ISSN 0033-765X



РАДИО

2

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1980

23 ФЕВРАЛЯ — ДЕНЬ СОВЕТСКОЙ АРМИИ И ВОЕННО-МОРСКОГО ФЛОТА

В повседневном ратном труде, на занятиях и учениях оттачивается боевое мастерство советских воинов, укрепляется боевая готовность кораблей и частей.

На наших снимках:

Слева вверху — командир отделения сержант В. Васильев. Его подчиненные всегда добиваются высоких показателей в боевой и политической подготовке.

Внизу слева — рядовой С. Печуренко (стоит) и ефрейтор А. Домкин занимаются на тренажерном стенде. Справа — начальник радиорелейной станции младший сержант Н. Воронцов и рядовой В. Гнатченко проверяют линию связи.

На снимке вверху справа — идут войсковые учения. Здесь на практике проверяется боевая выучка всех воинов, в том числе и радистов.

Фото М. Анучина, В. Суходольского, Л. Янутина







НАДЕЖНЫЙ СТРАЖ МИРА

У Советских Вооруженных Сил — славный юбилей. Созданные В. И. Лениным, Коммунистической партией для защиты завоеваний Великой Октябрьской социалистической революции, они за 62 года своей истории прошли героический путь, продемонстрировали перед всем миром свою высокую коммунистическую убежденность и горячий советский патриотизм, непревзойденное боевое мастерство и беззаветную смелость и храбрость.

Вечно будут жить в памяти народа легендарные подвиги его славных сынов и дочерей, совершенные ими при защите социалистического Отечества в годы гражданской и Великой Отечественной войн. На их боевых традициях воспитывается нынешнее поколение советских воинов, стоящих на страже мирного созидательного труда строителей коммунизма. Личный состав наших Вооруженных Сил в едином боевом строю с воинами армий стран-участниц Варшавского Договора надежно оберегает священные рубежи нашей Родины, стран социалистического содружества.

В эти дни в частях и подразделениях армии, на кораблях флота, в учебных организациях ДОСААФ, где получают начальную военную и техническую подготовку будущие воины, широко развернулось социалистическое соревнование за достойную встречу 110-й годовщины со дня рождения Владимира Ильича Ленина и 35-летия Великой Победы.

На публикуемых здесь снимках — воины Советских Вооруженных Сил, воспитанники учебных организаций ДОСААФ. Хорошая начальная военная и техническая выучка дала им возможность после призыва в армию быстро овладеть воинским мастерством.

Сержант Владимир Васильев до службы в армии окончил объединенную техническую школу ДОСААФ в г. Туле. В части он быстро освоил специальность радиомеханика, и его стали назначать на самостоятельное дежурство, которое Владимир несет только с оценкой «отлично». Он работает по нормативам специалиста 1-го класса, является спортсменом-разрядником, награжден значком военно-спортивного комплекса 2-й степени.

Рядовой Сергей Печуренко — радиотелеграфист. Он недавно окончил Могилевскую объединенную техническую школу ДОСААФ, где получил хорошие знания и навыки. Сейчас успешно работает на радиостанции. Сергей также спортсмен-разрядник, награжден значком военно-спортивного комплекса 2-й степени.

Таких воинов много в каждой воинской части. Отличной службой, образцовым выполнением патриотического долга, повышением дисциплины и боевой готовности они крепят могущество Советских Вооруженных Сил.



Древняя Псковская земля освящена именем великого Ленина. В Пскове в 1900 году, после возвращения из сибирской ссылки, он жил, работал, создавал из числа местных социал-демократов «искровскую» группу.

Свершился Великий Октябрь. В начале ноября 1917 года Советская власть пришла и на псковщину. А в феврале 1918-го под Псковом и Нарвой был дан сокрушительный отпор германским полчищам, рвавшимся к революционному Питеру. В этих боях одержала свою первую победу созданная великим Лениным рабоче-крестьянская Красная Армия.

«Неделя с 18 по 24(11) февраля 1918 г., — писал Ленин, — войдет как один из величайших исторических переломов в историю русской — и международной — революции».

Сегодня об этих незабываемых днях напоминает величественный монумент в честь рождения Красной Армии, воздвигнутый на окраине Пскова.

22 февраля, накануне Дня Советской Армии и Военно-Морского Флота, радиолюбители ДОСААФ Псковщины, принимая эстафету радиоэкспедиции «Заветам Ленина верны», посвященной 110-й годовщине со дня рождения вождя, послали в эфир позывной U1-Псков (U1PSK).

НА СЛАВНОЙ ЗЕМЛЕ ПСКОВЩИНЫ

Честь работать в радиоэкспедиции «Заветам Ленина верны» специальным позывным из Пскова была предоставлена коллективной радиостанции UK1WAA радиотехнической школы ДОСААФ. Эта радиостанция, возглавляемая ныне опытным коротковолновиком В. Матвеевым (UA1WBU), в последнее время заметно активизировала свою работу. Она все больше становится своеобразным центром радиолюбительства в городе и области, объединяя вокруг себя многих энтузиастов радиотехники. Это — люди самых разных профессий и возраста. Но схожи они в одном: своей настоящей влюбленностью в радиоспорт, стремлением сделать все для его популяризации.

Мы познакомились с некоторыми из псковских радиолюбителей, кому было доверено представлять Псковщину во Всесоюзной радиоэкспедиции.

Один из операторов U1PSK — Антон Васильевич Иваненко — начальник коллективной станции UK1WAG при городском Доме пионеров. Он уже не первый год работает с юными радиолюбителями. Как радуется опытный наставник, когда его питомцы, те, кого он сам учил, что называется, с азов, самостоятельно выходят в эфир! Совсем недавно двое ребят, занимавшихся при коллективной станции, получили собственные позывные. Это Андрей Зверев (UA1WCX) и Сергей Довгань (UA1WEP). Они не только удачно дебютировали в эфире, но успешно выступили в областных соревнованиях радистов-скоростников, а Довгань стал победителем зональных соревнований юниоров по приему и передаче радиограмм.

Многим в эфире знаком и другой оператор юбилейной станции — Юрий Васильевич Столповский (UA1WAP). Он тоже давно работает с молодежью, в основном на коллективной станции при РТШ. Столповского не надо долго просить, если коллегам нужна помощь, совет. Недавно он побывал в городе Дно. Несомненно, вскоре оттуда зазвучат новые позывные.

Конечно, далеко не всем активным коротковолновикам области удастся поработать юбилейным позывным. Но готовили радиостанцию U1PSK к участию в радиоэкспедиции коллективно. Среди энтузиастов начальник станции Валерий Матвеев назвал старейшего радиолюбителя Пскова — Юрия Сергеевича Оградина (UA1XP). Сейчас в его семье уже двое энтузиастов радиоспорта. Личный позывной — UA1WYA недавно получили Елена — дочь Оградина. Оба они активисты спортивного клуба РТШ.

Немало труда в техническое оснащение станции вложили товарищи Матвеева по работе Владимир Соловьев и Сергей Щелоков.

— Коренные, псковские ребята, — говорит о них Матвеев. — Оба начинали изучать радиодело в кружках при Доме пионеров. В армии служили в войсках связи. Когда уволились в запас, вернулись в родной город.

Соловьев и Щелоков работают мастерами производственного обучения в РТШ, и работают хорошо. А вечерами, когда кончаются занятия, до поздней ночи просиживают вместе с Матвеевым, с другими радиолюбителями на коллективной радиостанции. Каждый из них имеет свою индивидуальную станцию, свой позывной: Соловьев — UA1WEJ, а Щелоков — UA1WED. Их труд заложен и в новой антенне, которую радиолюбители смогли оценить во время радиоэкспедиции.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

№ 2 ФЕВРАЛЬ 1980



На снимке: мастер производственного обучения В. Соловьев (UA1WEJ), опытный наставник призывной молодежи, активный радиолюбитель. Его увлечение — коротковолновый радиоспорт.
Фото А. Иванова

На снимке (слева направо): мастер производственного обучения РТШ ДОСААФ С. Щелоков (UA1WED) и начальник коллективной радиостанции школы В. Матвеев (UA1WBU).
Фото А. Иванова



Сейчас группа энтузиастов готовит для своей коллективной радиостанции новый трансивер.

Умело направляет и поддерживает инициативу радиолюбителей начальник РТШ Борис Владимирович Осадчий. Во многом благодаря его усилиям сейчас расширяется работа с радиоспортсменами не только в городе, но и в области. Мы встретились с Борисом Владимировичем в Великих Луках, где он делился опытом работы в местной объединенной технической школе ДОСААФ.

— Значит, с нашими псковскими радиолюбителями Вы уже познакомились, — сказал он. — Обязательно нужно встретиться и с местными, великолукскими. Они — активные участники радиоэкспедиции «Заветам Ленина верны». Например, побывайте на коллективной станции сельхозинститута. Эта станция отличилась в прошлом году во время «недели активности», которая проводится у нас в преддверии Дня Советской Армии и Военно-Морского Флота.

Радиостанцию сельхозинститута — UK1WAL — возглавляет студент-пятикурсник Александр Тюлев (UA1WEU). Радиолюбители-студенты все сделали здесь своими руками: оборудовали помещение, установили антенны, создали аппаратуру. Три года звучит позывной их коллективки в эфире. Сейчас у будущих специалистов сельского хозяйства есть друзья в любом уголке Советского Союза, во многих странах мира.

Регулярно они работают и с радиостанциями радиоэкспедиции. Они приняли юбилейные позывные из Ленинграда, Красноярска и, конечно, из Пскова.

Оживилась здесь военно-патриотическая и оборонно-массовая работа. Уже теперь на UK1WAL двадцать операторов, а молодежь все идет и идет.

Всего в Великих Луках пять коллективных станций. И все они в дни экспедиции несут почетную вахту на любительских диапазонах. Кроме того, в ряде оборонных коллективов есть команды по радиомногоборью, радистов-скоростников, «охотников на лис», которые участвуют в городских соревнованиях, выставляют лучших спортсменов в сборные города и области. Наиболее сильные радиоспортивные секции в первичных организациях ДОСААФ радиозавода, завода «Торфмаш», ГПТУ-3, железнодорожной школы № 1.

Великолукская городская организация ДОСААФ — неоднократный победитель областного социалистического соревнования. Здесь проводится большая военно-патриотическая работа. Особенно она оживилась сейчас в канун 110-й годовщины со дня рождения В. И. Ленина и 35-летия Великой победы.

Сотни молодых ребят с увлечением участвуют в операции «Поиск». Они собрали богатый материал об Александре Матросове, который совершил свой бессмертный подвиг неподалеку от Великих Лук, о своем знаменитом земляке, дважды Герое Советского Союза, маршале Советского Союза К. К. Рокоссовском.

К воспитанию молодежи здесь подходят комплексно. Пропагандистская работа идет рука об руку со спортивной и учебной работой. И вся многогранная деятельность досаафовского коллектива города, составляющего 86 процентов от числа взрослого населения и учащихся, вся эта работа, которая включает и разнообразные военно-патриотические мероприятия, и подготовку технических кадров, и спорт, направлена к одной цели: внести вклад в укрепление обороноспособности Родины, воспитать молодых идейно стойкими, умелыми, закаленными людьми. Такими, чтобы они достойно продолжали живую связь времен, традиции Советской Армии, рожденной в грозном восемнадцатом году, здесь на славной Псковщине.

В. ГРЕВЦЕВ

Псков—Великие Луки— Москва

К 110-й годовщине со дня рождения В. И. Ленина

ИСТОРИЧЕСКОЕ ПИСЬМО ВОЖДЯ

А. ГОРОХОВСКИЙ

Среди большого числа ленинских документов, связанных со становлением советского радио и использованием его для нужд народа, особое место занимает письмо, написанное Владимиром Ильичом Лениным 5 февраля 1920 года одному из руководителей Нижегородской радиолаборатории М. А. Бонч-Бруевичу:

«Михаил Александрович!

Тов. Николаев передал мне Ваше письмо и рассказал суть дела. Я навел справки у Дзержинского и тотчас же отправил обе просимые Вами телеграммы.

Пользуюсь случаем, чтобы выразить Вам глубокую благодарность и сочувствие по поводу большой работы радиоизобретений, которую Вы делаете. Газета без бумаги и «без расстояний», которую Вы создаете, будет великим делом. Всяческое и всемерное содействие обещаю Вам оказывать этой и подобным работам.

С лучшими пожеланиями

В. Ульянов (Ленин)»

Письму этому предшествовали долгие месяцы поисков и экспериментов М. А. Бонч-Бруевича и его сотрудников на неизведанных путях решения проблем, связанных с радиотелефонированием. Производство изысканий в этой области было одним из заданий, сформулированных в Положении о радиолаборатории с мастерской, которое было подписано В. И. Лениным 2 декабря 1918 года*.

В ту пору большинство специалистов не видели перспектив практического, сколь-либо широкого использования радиотелефона. Поэтому поручение Нижегородской лаборатории, первому советскому радиотехническому институту, вести «научные изыскания» параллельно как в области радиотелеграфии, так и радиотелефонии было государственным признанием важности этих работ.

Пролетарская революция, привлекшая широчайшие массы трудящихся к управлению страной, провозгласившая грандиозную программу политического и культурного воспитания населения, остро нуждалась в новых средствах повседневного общения с рабочими и крестьянами. Такие средства были тем более необходимы в условиях России, с ее огромными расстояниями, неграмотностью подавляющего большинства населения, с ее слабой и во многом разрушенной транспортной сетью, в условиях острой нехватки бумаги для печатания газет и книг.

Этим новым средством мог стать радиотелефон. Но чтобы вывести его на дорогу практического использования, нужно было сначала исследовать и найти решение многим научным и инженерным проблемам. Главнейшей задачей стало создание нового источника мощных высокочастотных колебаний.

И вот в 1919 году, впервые в мировой практике, в стране, полуразрушенной, изолированной огнем гражданской войны от зарубежных научных центров, усилиями М. А. Бонч-Бруевича и его коллег создается радиолампа с анодом, охлаждаемым водой, что позволило резко увеличить ее мощность. Этим замечательным изобретением была совершена буквально революция в технике. Как писал несколько позже Михаил Александрович, ссылаясь на иностранную техническую литературу за 1919—1920 годы, «водяное охлаждение анода в заграничной практике пока не применено».

После окончания гражданской войны иностранные специалисты, узнав об успехах Нижегородской радиолаборатории, изучали работы советских радиотехников, они проявили огромный интерес к водяному охлаждению радиоламп, которое на многие годы стало эффективным средством создания мощных и сверхмощных генераторных ламп.

Изобретение М. А. Бонч-Бруевича позволило ему уже осенью 1919 года сконструировать первые макеты радиотелефонных передатчиков, сначала очень небольшой мощности — порядка 20 Вт. В январе 1920 года вышел в эфир более мощный передатчик, который был хорошо слышен в Москве и в ряде других городов. Так в конкретных аппаратах стало воплощаться задание В. И. Ленина в области радиотелефонии, записанное в Положении о радиолаборатории.

Первые успехи воодушевили Михаила Александровича и его сотрудников. Рождались новые, грандиозные по тем масштабам замыслы, реализация которых должна была позволить сконструировать мощные радиотелефонные станции, предназначенные для регулярной эксплуатации.

Но время было сложное, трудное. Не хватало многих материалов, работе лаборатории мешали постоянные перебои в снабжении, нелегко было с электроэнергией. Как бывшего поручика царской армии арестовали одного из ведущих специалистов, исполнявшего обязанности управляющего Нижегородской радиолабораторией А. Ф. Шорина. И Михаил Александрович Бонч-Бруевич обращается к В. И. Ленину с письмом, в котором кратко сообщает о ведущихся в лаборатории работах, о достигнутых результатах, просит помощи в устранении трудностей, сообщает о своей уверенности в невиновности А. Ф. Шорина.

Письмо это привез в Москву П. А. Остряков, который передал его председателю Радиотехнического совета Наркомпочтеля А. М. Николаеву. Вскоре Николаев был принят В. И. Лениным, он подробно проинформировал Владимира Ильича о всех делах Нижегородской лаборатории и вручил ему письмо М. А. Бонч-Бруевича.

В. И. Ленин с большой заинтересованностью выслушал рассказ А. М. Николаева о работах в области радиотелефонии, внимательно прочитал письмо. 5 февраля 1920 года Владимир Ильич направил две телеграммы:

«Нижний Новгород, председателю губисполкома

Копия Радиолаборатория, заместителю управляющего

Ввиду особой важности задач, поставленных радиолаборатории, и достигнутых ею важных успехов, оказывайте самое действительное содействие и поддержку к облегчению условий работы и устранению препятствий.

Предсовнаркома *Ленин»*

«Нижний Новгород, председателю Чрезвычкома.

Копия заместителю управляющего радиолабораторией.

Копия Москва, ВЧК, Дзержинскому

Ввиду спешных и особо важных работ радиолаборатории немедленно освободите Шорина на поруки ее коллегии и комитета, не прекращая следствия по делу Шорина.

Предсовнаркома *Ленин».*

В тот же день Владимир Ильич пишет письмо М. А. Бонч-Бруевичу, полный текст которого приведен в на-

* См. статью «Нижегородская, имени Ленина». — «Радио», 1978, № 12, с. 4.

Российская Социалистическая Федеративная Советская Республика.
Председатель Совета Рабочей и Крестьянской Обороны.
Москва, Кремль.
5 II 1920

Михаил Александрович!

Тов. Николаев передал мне Ваше письмо и рассказал суть дела. Я навел справки у Дзержинского. [illegible]

Пользуюсь случаем, чтобы выразить Вам глубокую благодарность и сочувствие по поводу большой работы радиоизобретений, которую Вы делаете. Газета без бумаги и «без расстояний», которую Вы создаете, будет великим делом. Всяческое и всемерное содействие обещаю Вам оказывать этой и подобным работам.

(С лучшими пожеланиями В. Ульянов (Ленин))

Письмо В. И. Ленина М. А. Бонч-Бруевичу от 5 февраля 1920 года

чале статьи. С этим письмом П. А. Остряков вернулся в Нижний-Новгород.

Можно себе представить ту огромную радость, которую испытали М. А. Бонч-Бруевич, сотрудники лаборатории, получив письмо Владимира Ильича. Высокая оценка их труда вдохновила коллектив лаборатории на дальнейшую работу, на преодоление трудностей, письмо вооружило М. А. Бонч-Бруевича пониманием политической важности проводимых под его руководством исследований в области радиотелефонии. В этом письме Владимир Ильич Ленин, назвав радио газетой без бумаги и «без расстояний», удивительно образно и вместе с тем четко, ясно, кратко выразил мысль о той роли, которую может и должно выполнять радио как средство информации широчайших народных масс.

М. А. Бонч-Бруевич писал: «Впервые мысль о широковещании формулирована В. И. Лениным в его известном письме к автору в выражении «газета без бумаги и «без расстояний». Несомненно, Владимир Ильич одним из первых почувствовал громадные перспективы, которые открывает радиотелефон в соединении с громкоговорителем, и только благодаря его помощи оказалось возможным в эпоху гражданской войны, голода и наибольшей разрухи построить мощную радиостанцию имени Коминтерна».

Вскоре после подробного знакомства с работами, проводившимися в Нижегородской лаборатории, Владимир Ильич Ленин поручает подготовку проекта декрета о строительстве Центральной радиотелефонной станции.

Этот декрет был подписан В. И. Лениным 17 марта 1920 года. Декретом поручалось Нижегородской радиолаборатории изготовить в самом срочном порядке, не позднее двух с половиной месяцев, Центральную радиотелефонную станцию с радиусом действия 2000 верст и установить ее в Москве. Ввиду чрезвычайной государственной важности нового сооружения все заказы и требования на материалы, связанные с установкой радиотелефона, должны были исполняться в первую очередь. В декрете указывалось на необходимость первоочередного снабжения радиолаборатории электроэнергией. Предусматривался и ряд других мер, которые должны были способствовать быстрому строительству радиостанции.

Принятие декрета свидетельствовало о том, что советские специалисты весьма далеко продвинулись в своих исследованиях по радиотелефонии и им стало по плечу строительство мощной радиостанции для регулярного ведения телефонных передач на значительные расстояния.

Несмотря на большие трудности, на отвлечение сил сотрудников лаборатории для выполнения ряда других весьма срочных и важных заданий, работы по строительству мощного по тому времени 5-киловаттного лампового радиотелефонного передатчика приближались к завершению. Испытания передатчика в Нижнем Новгороде дали прекрасные результаты — он хорошо был слышен на расстояниях даже в несколько тысяч километров. Наконец, поздней осенью 1920 года передатчик перевезли в Москву и установили на Ходынском радиоцентре. Через этот передатчик была проведена первая международная радиотелефонная связь с Берлином; правда, Берлин ответить Москве не смог, так как не располагал к тому времени необходимым оборудованием.

Радиотелефонная станция регулярно передавала новости Российского телеграфного агенства, перед микрофоном читались статьи из газет и журналов. Передачи из Москвы принимались во многих городах, в том числе таких далеких, как Ташкент, Семипалатинск, Иркутск, Красноярск, Чита, в ряде зарубежных стран.

Советская Россия в радиотелефонии значительно опередила США, где первые телефонные передачи через маломощную любительскую станцию состоялись в самом конце 1920 года. Радиотелефонные передачи в Англии и Франции начались лишь в конце 1922 года, в Германии — в конце 1923 года.

С пуском 5-киловаттной радиостанции завершился первый этап выполнения ленинского декрета от 17 марта 1920 года. Вскоре в Нижегородской радиолаборатории начались работы по созданию еще более мощного 12-киловаттного передатчика для радиотелефонной станции, к строительству которой приступили в Москве в конце 1921 года. 17 сентября 1922 года через эту радиостанцию был передан первый концерт, а официальное ее открытие состоялось 7 ноября 1922 года. Этой станции было присвоено наименование «Радиостанция имени Коминтерна».

27 января 1921 года В. И. Ленин подписывает новый декрет о радиотелефонном строительстве в стране. Он начинался со слов: «Нижегородская радиолаборатория достигла благоприятных результатов в выполнении возложенных на нее постановлением Совета труда и обороны от 17 марта 1920 года заданий по разработке и установке телефонной радиостанции с большим радиусом действия». Далее декретом определялась широкая программа строительства в стране целой сети радиотелефонных станций и предусматривались меры, необходимые для выполнения этой программы радиофикации страны.

Так были заложены в Советской России основы радиовещания, названного В. И. Лениным газетой без бумаги и «без расстояния», митингом с миллионной аудиторией.

КУРСАНТ ХОРОШИЙ,

Н. БЕЛОУС, М. БОБЫЛЕВ

Прозвенел звонок — и тотчас стих гомон голосов в коридорах Саратовской радиотехнической школы ДОСААФ. Юноши заняли свои места в классах. Начинался очередной час занятий с будущими телеграфистами.

Придет время — нынешние курсанты учебной организации оборонного общества будут призваны в армию и на флот, станут воинами. Они заменят на боевых постах старших товарищей и будут делать извечно святое дело мужчин — оберегать покой и мирный труд Отчизны. А пока призывники настойчиво приумножают знания по специальности, шлифуют навыки владения техникой, закаляются идейно и физически.

Нет сомнения в том, что, придя в армию, питомцы Саратовской РТШ с честью выдержат главный экзамен, как достойно выдержали его тысячи выпускников этой школы, отметившей в 1978 году свое тридцатилетие.

О некоторых гранях целеустремленной, творческой работы дружного коллектива учебной организации — одной из передовых в области — наш рассказ.

Кто же лучший из лучших?

Подана команда. Зарокотали телеграфные аппараты. Пальцы курсантов привычно побежали по клавишам, набирая все более высокий темп. Лица юношей предельно сосредоточены, глаза внимательно вчитываются в тексты телеграмм.

Сегодня в школе необычное занятие — между будущими воинами идет соревнование за лучшее владение специальностью. Кто быстрее всех принимает и передает телеграммы? Кто допускает в работе меньше ошибок? Ответы на эти вопросы впереди. «Болеют» за своих представителей товарищи по группам, волнуются преподаватели и мастера...

— Такие своего рода конкурсы по профессии стали у нас традицией,— рассказывает заместитель начальника школы по учебно-производственной части офицер запаса В. Савельев.— Проводим их ежегодно, ближе к окончанию курсантами полного курса обучения. Соревнования помогают юношам прочнее закреплять навыки. В ходе их легче выявлять и в дальнейшем устранять допущенные просчеты в специальной подготовке призывников. Участвуют в таких состязаниях по десять лучших курсантов от каждой группы. Это право они завоевывают примерной учебой и поведением. Достижения победителей отражаем в наглядной агитации, пропагандируем в стенной печати. Стремимся сделать их ориентиром для всех обучаемых.

Проходит минута, другая, третья.. В наш разговор один за другим вплетаются звонкие голоса курсантов, докладывающих о выполнении задания. Компетентное жюри начинает подводить итоги. Анализируются скорость и качество приема и передачи телеграмм, действиям каждого участника соревнований дается всесторонняя оценка.

Наконец результаты известны. Они свидетельствуют о том, что большинство будущих военных связистов в учебной организации времени даром не теряют. Курсанты в целом хорошо вели обмен, многие из них даже перекрыли нормативы, установленные для получения отличных оценок.

А кто же лучший из лучших?

И вот в торжественной обстановке перед строем личного состава звучат имена призеров: Константинов, Попков, Трунин...

Алый вымпел за командное первенство вручается курсантам группы преподавателя В. Зайцева. Победителей ждут награды, их тепло поздравляют руководители учебной организации ДОСААФ, наставники, друзья.

Не смущены и те, кто не завоевал победу. Слышится задорный голос одного из курсантов:

— Не за горами выпускные экзамены! Вот тогда еще раз посмотрим кто кого...

Значит, дух состязательности у курсантов сегодня только окреп — соревнование продолжается. А оно, как известно,— надежный помощник в совершенствовании практических навыков.




На снимке: мастер производственного обучения М. Угорец (в центре) с активными рационализаторами (слева направо) А. Родноновым, А. Ивановым, А. Зайцевым.

Фото В. Борисова

«Секреты» без секретов

Человека, увлеченного своей работой, узнаешь сразу. Стоит только заговорить с ним о любимом деле, и ты словно попадаешь в поле действия яркого источника света. Новыми гранями подчас открываются знакомые и прежде предметы и явления. Ты видишь мир увлечений, в котором вложенный труд не соизмеряется ни с зарплатой, ни с затраченным временем, где нет работы

«от и до», потому что работа действительно является насущной потребностью души.

Увлеченность! Она отчетливо проявляется в неустанном творчестве, в поиске непроторенных путей, в постоянном стремлении сегодня работать лучше, чем вчера, а завтра — лучше, чем сегодня.

Увлеченностью отмечена работа большинства преподавателей и мастеров производственного обучения Саратовской РТШ, которую вот уже почти два десятилетия возглавляет бывший фронтовик, подполковник запаса Александр Евгеньевич Ворожеин.

Буквально в каждом классе мы видели плоды труда людей увлеченных, от которых потребовались и долгие размышления, и точный расчет, и мастерство рук. Они оставили нечто свое и в оформлении, и в оборудовании учебных помещений — то, на что не стал бы тратить время и энергию человек с холодным сердцем исполнителя.

А БУДУЩИЙ СОЛДАТ?

Вот, например, развернутый макет телеграфного аппарата. Он смонтирован на компактном стенде и позволяет увидеть в действии схему электрических цепей, работу всех узлов аппарата в целом и каждого в отдельности.

Когда автор макета преподаватель А. Пырков демонстрирует его курсантам, тех, как говорят, не оторвать от наглядного пособия. На изучение телеграфного аппарата теперь тратится значительно меньше времени. Не случайно новинкой живо заинтересовались в одном из высших военных училищ. Быть может, следует подумать и о том, чтобы широко внедрить этот макет в родственных школах ДОСААФ.

К слову сказать, преподаватель Пырков — один из самых активных рационализаторов школы. На его счету немало ценных усовершенствований, приспособлений, которые способствуют повышению качества подготовки призывников, интенсифицируют учебный процесс. Он первым смонтировал электронные часы, которые сейчас установлены во всех классах школы.

Заслуживает быть отмеченным и мастер производственного обучения М. Угорец. Специалист высокого класса, он в годы Великой Отечественной войны был фронтовым связистом, отмечен за мужество многими боевыми наградами. Потом — служба в Войсках связи. После увольнения в запас офицер Угорец остался верен любимому делу — вот уже восемь лет работает в радиотехнической школе, передавая знания и богатый опыт будущим воинам. Коммунисты учебной организации оказали Михаилу Моисеевичу большое доверие, избрав его секретарем партийной организации.

Не смотря на большую загруженность партийными и общественными делами, М. Угорец всегда находит время для занятий техническим творчеством. Закрепленный за ним класс является одним из лучших. Он оснащен действующими макетами. Причем все сделано руками мастера и курсантов.

Стенд «Оперативный обмен в линию» — тоже результат творческого содружества. Михаил Моисеевич и его юные друзья вместе вынашивали идею стенда, вместе и исполняли задуманное.

Силами школьных умельцев оборудован единый учебно-тренировочный полигон ближнего действия. В учебных помещениях установлены светозвуковые имитаторы боевой обстановки. Это позволяет повышать психологическую закалку будущих воинов.

Подобные примеры творчества, инициативы в создании и совершенствовании учебно-материальной базы встречаешь в школе буквально на каждом шагу. Активно участвуют в рационализаторской работе и преподаватели В. Зайцев, А. Алейников, другие наставники.

Новаторы не делают из своих технических находок секреты. Плоды их творчества широко внедряются другими преподавателями и мастерами, помогают укреплять учебную базу всей школы.

Недавно Саратовская РТШ справила новоселье. Вместе с ним прибавились и заботы. Не всё старое оборудование, мягко выражаясь, «вписывалось» в помещение современного здания. Пришлось обновить некоторые наглядные пособия, изготовить стенды на более высоком техническом и эстетическом уровне. И прежде работа в этом направлении проводилась большая. Однако новое помещение потребовало от коллектива бóльшего внимания к оснащению классов самым современным оборудованием. Был составлен перспективный план развития учебно-материальной базы школы, намечены мероприятия по широкому внедрению в учебный процесс технических и программированных средств. Работа закипела, рационализаторы получили четкое направление для творческого поиска.



На снимке: преподаватель А. Пырков на занятиях с курсантом Г. Богдановым.

Фото В. Борисова

Два года — срок небольшой. Конечно, за это время оснащение классов не могло быть полностью завершено. Но сделано многое. К настоящему времени учебные помещения оборудованы всем необходимым для проведения полноценных теоретических и практических занятий. И главное — все здесь направлено на то, чтобы максимально приблизить условия обучения курсантов к тем, в которых им придется работать во время воинской службы, повысить качество их практической подготовки.

И вот результат: по состоянию учебно-материальной базы Саратовская РТШ признана лучшей среди учебных организаций ДОСААФ области. Этот успех коллектива отмечен грамотой областного комитета оборонного Общества.

Прочная учебно-материальная база позволяет постоянно расширять при школе подготовку специалистов для народного хозяйства, в том числе механиков и мастеров по ремонту радиотелеаппаратуры.

Конечно, далеко не все задачи, стоящие перед школой, еще решены. Они все время усложняются. На дальнейшее совершенствование материально-технической базы учебной организации нацеливают решения IV пленума ЦК ДОСААФ, растущие требования к качеству подготовки специалистов для Вооруженных Сил и народного хозяйства страны. Коллектив РТШ делает все для того, чтобы с честью с ними справиться, изо-дня в день повышать эффективность и качество своей работы.

(Окончание следует)

Саратов — Москва



МЕСТО ВСТРЕЧИ — КУТАИСИ

Последнее время стало доброй традицией приглашать гостей на местные конференции радиолюбителей. На этот раз сигнал большого сбора прозвучал из Кутаиси. Операторы радиостанций Грузии и официальные письма ФРС республики и Кутаисской РТШ ДОСААФ тепло, по-кавказски, приглашали энтузиастов эфира на вторую грузинскую конференцию радиолюбителей.

Оргкомитет конференции так определил ее основную цель: предоставить возможность коротковолновикам встретиться друг с другом, с представителями ЦК ДОСААФ СССР, Федерации радиоспорта СССР, ЦРК имени Э. Т. Кренкеля, журнала «Радио» и газеты «Советский патриот», обменяться опытом и высказать мысли, которые должны помочь в дальнейшем развитии коротковолнового спорта в СССР.

Возможность увидеть старых эфирных друзей, поговорить по-душам, обсудить наболевшие проблемы оказалась настолько заманчивой, что, не взирая на расстояния, в древний и вечно молодой Кутаиси прилетели даже ребята из Норильска, Южно-Сахалинска, Владивостока.

В канун конференции каждый самолет, в том числе и наш, которым прилетели москвичи, сибиряки, волжане, украинцы, встречала большая группа грузинских коротковолновиков. Уже с трапа были видны высоко поднятые над головами таблички с позывными UF6. А у здания аэровокзала гостей ждала кавалькада «жигулей». С первых шагов начиналась гостеприимная Грузия. И с первых же минут «началась конференция». Собственно, она уже шла в самолете, продолжалась в машинах, не прерывалась ни на минуту в коридорах и холлах туристской гостиницы, где размещали гостей, и двери номеров которой пестрели разноцветьем десятков QSL-карточек.

Состав этой встречи на грузинской земле оказался весьма представительным. В ней приняли участие свыше 250 коротковолновиков из всех 10 радиолюбительских районов, из 12 союзных республик, 85 городов страны. И еще несколько цифр: среди участников были два мастера СССР международного класса и свыше ста мастеров и кандидатов в мастера спорта. Присутствовали здесь и известные конструкторы спортивной аппаратуры.

Глубокая заинтересованность в дальнейшем развитии советского радиолюбительского движения звучала в каждом выступлении оратора — а их было почти сорок. Как жаль, что эту обширную информацию о положении дел на местах, мысли и предложения о путях решения многих организационных и технических проблем не слышали работники отдела радиоспорта ЦК ДОСААФ СССР и руководители ФРС СССР! Очень обидно, что была упущена возможность встретиться со столь обширной по своему географическому составу аудиторией.

Можно, конечно, спорить, о статусе подобных собраний радиолюбителей, рассуждать о правомерности постановки на них тех или иных проблемных вопросов, вести дискуссии о том, в праве ли были приехавшие коротковолновики вносить конкретные предложения, не имея на то должных полномочий от своих федераций. И все эти вопросы, безусловно, закономерны. Но факт остается фактом. Такие конференции, точнее встречи радиолюбителей, стали действительностью, и они могут серьезно помочь в изучении многих и многих проблем, волнующих радиолюбительскую общественность.

Вот лишь два примера. В Кутаиси очень горячо обсуждался проект КВ комитета ФРС СССР о возможном изменении системы существующих позывных. Присутствующие почти единодушно не поддержали идею, родившуюся в КВ комитете. Многие, например, считают неправильным, чтобы в позывном не было характерного префикса, указывающего на принадлежность станции к определенной союзной республике. Ведь именно поэтому, по мнению ряда выступавших, действующая ныне система позывных коллективных станций критикуется на местах. Серьезные возражения вызвало и то, что предлагаемый проект предусматривает смену всех индивидуальных позывных, которыми коротковолновики по праву гордятся. Безусловно, нельзя не прислушаться к этому мнению.

Участники встречи с беспокойством говорили о трудностях, возникших с QSL-обменом. Может быть ни о чем новом они и не поведали. Но теперь уж не скажешь, что эти недостатки имеют, мол, место лишь в «отдельных районах» или — «иногда наблюдаются» срывы в работе QSL-бюро ЦРК СССР. Разговор в Кутаиси показал, что недостатки во внутрисоюзном и даже международном QSL-обмене, к сожалению, стали хроническими. Думается поэтому, что информация, прозвучавшая на кутаисской конференции по этому и другим вопросам, должна послужить новым импульсом к активным действиям в Москве и на местах. И, конечно же, следует серьезнейшим образом изучить ее рекомендации.

Безусловно, встречи, подобные кутаисской, заслуживают самой горячей поддержки. Спасибо их организаторам! Но, видимо, впредь их нужно называть именно «встречами», а не «конференциями», ибо по своему правовому статусу они не могут быть иными.

И еще, правильно ли проводить их по такой «широкой программе», как это было в Кутаиси? Ведь в выступлениях хозяев и гостей были перечислены, пожалуй, все проблемы, существующие в современном радиолюбительском движении. Конечно, рассмотреть их глубоко и всесторонне было просто невозможно. По всей вероятности, программа встреч радиолюбителей должна охватывать однудве проблемы технического или спортивного характера. При этом необходимы серьезные доклады по главным вопросам и широкий, всесторонний обмен мнениями. И как итог,— тщательно разработанные рекомендации. Здесь могут быть и вопросы тактики в соревнованиях, и разговор о технических тенденциях в создании спортивной аппаратуры, и обсуждение проектов новых нормативов и многое другое.

Но какими бы ни были в дальнейшем повестки дня встреч радиолюбителей — «широкие» или «узкие», они уже заняли в радиолюбительском движении важное место и стали весьма эффективной формой развития общественных начал в радиоспорте.

Все собравшиеся в те дни в Кутаиси в единодушно принятом документе за-

явили, что примут самое активное участие в радиоэкспедиции «Заветам Ленина верны», посвященной 110-й годовщине со дня рождения В. И. Ленина, проявят инициативу в организации на местах радиоэкспедиций в честь 35-летия Великой Победы. Они призвали радиолюбителей Советского Союза еще активнее работать в первичных организациях ДОСААФ, в спортивно-технических клубах, постоянно совершенствовать свое спортивное мастерство, развивать конструкторские навыки, овладевать знаниями, основ современной радиоэлектроники, всегда быть готовыми к защите социалистической Родины.

...И вот наступил последний день нашего пребывания в Кутаиси. Гостей поубавилось и появилась возможность поговорить с главными инициаторами и организаторами этой нужной и полезной встречи. Их, пожалуй, можно и не представлять читателям. Каждому памятны экспедиции в Нахичевань (область 002), в южную Осетию (область 015), Нагорно-Карабахскую автономную область (область 003) и на Памир (область 047), откуда звучали позывные Евгения Мельника — UF6HS и Бориса Пхакадзе — UF6NK. Энергия, энтузиазм, преданность радиолюбительству этих активистов эфира — вот, что позволило им «поднять» такое нелегкое дело, как организацию встречи в Кутаиси.

Ребята не успели еще перевести дух, им бы отдохнуть, а они вдруг «обрушили» на нас целый водопад новых идей. Причем смелых, интересных, захватывающих. Даже международная DX-экспедиция в их планах!

— Что ж,— подумалось нам, глядя на этих темпераментных, увлеченных людей,— энергии и умения им не занимать, а начинания их всегда находили поддержку.

Успехов Вам, беспокойные сердца, на бесконечных радиолюбительских дорогах. 73!

А. ГРИФ

Кутаиси — Москва



БЕЗ ВИНЫ ЛИ ВИНОВАТЫЕ?



Так уж повелось: появись в каком-то городе или селе истинные энтузиасты радиолюбительства, и число их последователей начинает расти, как снежный ком. Больно уж заразительна их увлеченность. И тогда начинают говорить о таких известных коллективах, как Донецкая РТШ ДОСААФ, Московский самодеятельный радиоклуб «Патриот», радиоклуб Каунасского политехнического института, кружок Дома пионеров г. Дебальцева Донецкой области и другие.

Многие годы в этом списке прочное место занимал Калининградский радиоклуб (ныне РТШ). Зерна будущего «радиоурожая» в этом клубе были заложены еще в послевоенные годы выдающимся радиоспортсменом и полярным радистом Федором Росляковым. Потом стали известны имена и других талантливых калининградских энтузиастов. Среди них — Г. Федосеев, возглавивший детский коллектив Дома пионеров, который чуть ли ни 20 лет удивлял радиолюбительский мир своими достижениями.

Многие годы в числе лидеров всесоюзных соревнований по радиосвязи на КВ были операторы радиостанции Калининградского областного радиоклуба (ныне UK2FAA), которую возглавлял В. Ляпин (UA2AW)...

А потом, будто все оборвалось. От былой славы калининградцев не осталось и следа. С 1973 года они не принимают участия во всесоюзных смотрах радиолюбительского творчества. Голос радиостанции UK2FAA в эфире затих.

Серьезной критике за невнимание к военно-техническим видам спорта, в том числе к радиоспорту, подвергся Калининградский обком ДОСААФ на VIII съезде оборонного Общества. VII летняя Спартакиада народов СССР показала, что работники обкома не сделали для себя должных выводов из этой критики. Радиоспорт здесь по-прежнему хромает на обе ноги. «За год по программе Спартакиады здесь проведены 3 соревнования, в которых участвовали 34 спортсмена»,— эти нелестные данные привел в своем выступлении на страницах журнала «Радио» начальник управления военно-технических видов спорта ЦК ДОСААФ СССР К. Ходарев. К сожалению, руководители Калининградского областного комитета ДОСААФ не сочли нужным ответить на критику и не сообщили о том, принимаются ли какие-то меры по оживлению спортивной и радиолюбительской работы. За ответом на этот вопрос пришлось ехать в Калининград.

...Радушная встреча на вокзале. Первое знакомство с будущими героями моего отчета о командировке. Иван Михайлович Сборец — начальник Калининградской РТШ. Тактичный, доброжелательный человек, и, это почувствовалось сразу, болеющий за порученное ему дело. Уже через несколько минут мне казалось, что знакомы мы многие годы. Не меньшую симпатию вызывал и Борис Давидович Амнуэль (UA2FBM) — заместитель председателя Калининградской ФРС. За его плечами более 30 лет службы на арктических зимовках, а стаж радиолюбительства перевалил за 50 лет.

Направляясь в кабинет председателя обкома ДОСААФ Станислава Андреевича Петрова, я, признаюсь, втайне думала, что встречусь там с эдаким убежденным противником радиоспорта, и все причины радиолюбительских бед станут без слов ясны. Но председатель оказался деловым и энергичным, отлично осведомленным в вопросах радиоспорта, понимающим важность его развития.

Правда, в нашу беседу, при полном взаимопонимании, один человек все же внес диссонанс. Им был Солдатов Александр Яковлевич — лицо, ответственное за спортивную работу в обкоме ДОСААФ.

— Что-то Калининграду такая «честь» выпала? — недоумевал он. — Комиссии разные одна за другой едут, только что корреспондент «Советского патриота» был, а теперь — «Радио»?!



В. Гнездилов (UA2BI) — один из активнейших радиолюбителей Калининградской области на соревнованиях «Полевой день». Много лет он руководит радиоклубом СЮТ г. Черняховска, завоевавшим добрую славу своими успехами в эфире и конструкторской деятельностью.

Пришлось объяснить. При этом недоумевать настала моя очередь. Выходит, не все работники комитета обеспокоены тем, что в области дела с радиоспортом идут неважно. И даже наоборот. А. Я. Солдатов убежден, что успехи калининградцев в радиоспорте несомненны.

— На зональных соревнованиях по «охоте на лис» и многоборью радистов спортсмены области заняли соответственно второе и четвертое места,— сказал он.— Раньше-то выше пятого не поднимались.

Конечно, этот факт можно только приветствовать, но он никак не говорит о массовости, о том, что эти виды спорта нашли, наконец, «прописку» в Калининградской области. Я, например, не нашла в РТШ ни одного протокола соревнований по «охоте на лис» и многоборью радистов. А секции по этим видам спорта, как выяснилось, существуют в основном на бумаге. Нет в РТШ и тренеров. Так стоит ли прикрываться формальным показателем там, где еще непочатый край работы?

По-иному обстоит дело с КВ и УКВ спортом, конструкторским творчеством. Здесь налицо серьезный спад. Штатный работник лаборатории занят сейчас переделкой аппаратуры для учебных классов и, по мнению начальника РТШ, уделять внимание радиолюбителям не сможет еще минимум год.

Из некогда образцовой, коллективная радиостанция перешла в разряд самых посредственных. Превосходные антенны — гордость прежнего поколения калининградцев, стоят без действия, как памятник былому величию. А нынешняя станция работает на обыкновенный провод, протянутый между зданиями. Штатная должность начальника радиостанции не занята, нет на нее желающих. Коллектив РТШ не дал в 1979 году ни одного мастера спорта, инструктора и судьи. Правда, план подготовки спортсменов-разрядников перевыполнен. Но, заметьте, планировалось подготовить за год всего 12 перворазрядников. Не мало ли для пяти видов радиоспорта?

Да, тесновато в нынешней РТШ радиоспорту. Разумеется, речь идет не о помещении. Нет здесь людей, которые своим энтузиазмом преодолели бы все преграды на пути его развития. У руководства же руки до радиоспорта так и не дошли.

Возможно, этому были и объективные причины. Калининградская РТШ только год назад отпраздновала новоселье. Недалеко от старого здания для нее выстроили новое, четырехэтажное: светлые и просторные классы, которых с лихвой хватило бы всем — и тем, кто здесь приобретает воинские специальности, и тем, кто занимается на хозрасчетных курсах, и радиолюбителям. Но ведь классы нужно было оборудовать, коридоры украсить наглядной агитацией. Списанное имущество, которое щедро жертвовали шефы, пришлось доводить, ремонтировать, многое делалось своими руками. В общем, хлопот у коллектива хватало. Рабочий день начальника школы и многих ее работников нередко затягивался до ночи.

А тут еще трудности с хозрасчетом. И объявления в газетах давали, и по радио выступали, а желающих заниматься на курсах телемастеров, машинисток, радиотелеграфистов набиралось очень мало. Пришлось сокращать группы, классы простаивали. Вместо трех инструкторов-методистов, которые по штату должны бы заниматься радиоспортом, в РТШ остался один. Остальным, как мне объяснили, не из чего стало платить зарплату (ведь эти должности содержатся за счет хозрасчета).

Старые коротковолновики — В. Ляпин, А. Москаленко говорят, что спад в радиоспорте начался давно, еще до того, как к руководству пришли С. А. Петров и И. М. Сборец, а школа переехала в новое здание. Просто перестали работать с радиолюбителями, особенно с молодежью,— и радиоспорт захирел. Думается, что виноваты в этом и сами былые «звезды» калининградского радиоспорта. Уходя из спорта, они не оставили после себя замены, не воспитали увлеченных и преданных радиолюбительству людей. Вот и Г. Федосеев — перестал в Доме пионеров изучать со своими подопечными «морзянку», и приток школьников в ряды коротковолновиков стал убывать.

Были в Калининградской РТШ для радиолюбителей и совсем «черные» дни, когда у руля ее стоял А. И. Калинин, которого нужды радиоспортсменов совершенно не волновали.

Нынешний начальник школы И. М. Сборец относится к руководителям иного склада. Радиолюбительству он сочувствует, сам коротковолновик. Честно говоря, я видела, что Иван Михайлович работник добросовестный, постоянно заботящийся о делах своей РТШ. И даже как-то не хотелось бы его упрекать, да приходится. Ведь что ни говори, а один из важных участков работы РТШ — развитие радиолюбительства и радиоспорта — он запустил. Не было должного внимания, поддержки, а может быть и требовательности, и со стороны руководителей обкома ДОСААФ.

Ну а как же общественность? Что делает ФРС Калининградской области, которую ныне возглавляет начальник областного производственно-технического управления связи Г. С. Кимберг? С 1974 года ее президиум не отчитывался и не переизбирался. За эти годы президиум ФРС (по списку числится 16 человек, но половина по тем или иным причинам давно выбыла) собирался всего семь раз. Но ни одного протокола этих заседаний нет. Чему они были посвящены, что на них решали, какие принимали постановления — неизвестно. Понятно, что результаты такой «бурной» деятельности самые скромные.

В Калининграде и области есть все для того, чтобы возродить былую славу радиоспорта. Калининград — город не только моряков, но и радистов. Есть в области и энтузиасты радиолюбительства, сильные детские радиолюбительские коллективы, например, самодеятельные радиоклубы СЮТ г. Черняховска, возглавляемого В. Гнездиловым (UA2BI) и Дома пионеров г. Гусева, где руководитель В. Зинченко (UA2FBT), средней школы № 32 г. Калининграда, организатором которого является Л. Бирюков (UA2DU), и другие. Видимо, надо областному комитету ДОСААФ вновь наладить контакты с техническим клубом Дома пионеров, которым руководит Г. Федосеев. И, конечно, более настойчиво (работники обкома уже пытались, но неудачно) добиваться создания в области ДЮСТШ.

К сожалению, до последнего времени в городах и районах области не проявляется должной заботы о развитии радиоспорта, мало здесь радиолюбительских коллективов в первичных организациях ДОСААФ. Обком, горкомы и райкомы ДОСААФ фактически не приступили к реализации постановления ЦК ДОСААФ СССР «О состоянии и мерах улучшения работы по дальнейшему развитию технических и военно-прикладных видов спорта», хотя оно было принято еще два года назад.

Что же касается самой РТШ, то пока здесь не выделят людей, ответственных за работу с радиолюбителями, за развитие радиоспорта в области, дело с мертвой точки не сдвинется.

Убеждена, что радиолюбителей в Калининграде достаточно. Их надо организовать, привлечь к общественной работе, вдохнуть в застывшую спортивную жизнь новую струю. Все это, наверно, прекрасно понимают и герои моего отчета, которые показались мне поначалу «без вины виноватыми». По мере же знакомства с делами РТШ и Федерации радиоспорта становилось все ясней, что все-таки здесь еще немало не доработано, упущено...

Уезжала я с чувством удовлетворения. Думается, что в обкоме ДОСААФ и РТШ серьезно хотят заняться с радиолюбителями. Но, как говорят, поживем-увидим.

Н. ГРИГОРЬЕВА

Калининград — Москва



Дипломы

● Диплом «Тюмень» за работу на КВ диапазонах выдается при условии проведения 50 QSO со станциями Тюменской области, причем не менее 15 из них должны быть установлены с радиостанциями, расположенными в Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком автономных округах (области 162 и 163-я). При работе только на диапазоне 28 МГц необходимо провести с тюменскими радиолюбителями 15 связей, среди которых обязательно должны быть связи с областями 161, 162 и 163-й. На диапазоне 144 МГц для получения диплома достаточно провести две QSO. Засчитываются радиосвязи, проведенные после 1 января 1976 г., повторные QSO можно проводить только на разных диапазонах.

Для получения диплома следует направить выписку из аппаратного журнала, заверенную в местной РТШ (ОТШ) ДОСААФ по адресу: 625037, г. Тюмень, ул. Ямская, 166, ОТШ ДОСААФ, дипломной комиссии. Оплату диплома производят почтовым переводом на сумму 70 коп. на расчетный счет 70010 в Калининском отделении Госбанка г. Тюмени. Если условия диплома выполнены во время дней активности тюменских радиолюбителей, то он выдается бесплатно.

Наблюдатели могут получить диплом «Тюмень» на аналогичных условиях.

● Для получения диплома «Мордовия», учрежденного в честь 50-летия Мордовской АССР, радиолюбителям 1—9-го районов СССР нужно провести на КВ-диапазонах 25 QSO со станциями МАССР (условный номер области 092), а радиолюбителям нулевого района — 15 QSO. В обоих случаях до трех связей из этого числа можно заменить карточками от наблюдателей МАССР. При работе в диапазоне 144 МГц достаточно провести QSO с тремя различными станциями этой автономной республики.

Засчитываются связи начиная с 1 января 1980 г., повторные QSO разрешаются только на разных диапазонах.

Заявку, составленную на основании полученных QSL, высылают в адрес дипломной комиссии ОТШ ДОСААФ: 430000, Мордовская АССР, г. Саранск, Большевистская ул., 81а. В этот же адрес следует направлять и оплату за диплом — почтовые марки на сумму 50 коп.

Наблюдателям диплом выдается на аналогичных условиях.

● Диплом «Забайкалье» выдается за радиосвязи со станциями г. Читы и Читинской области, проведенные начиная с 1 января 1980 г. При работе на всех КВ-диапазонах нужно провести 30 QSO, а при работе только на 28 МГц — 10 QSO. Все связи должны быть установлены в течение одного календарного года. Повторные связи разрешаются только на разных диапазонах. В заявку может быть включено до трех QSL от наблюдателей Читинской области.

Выписку из аппаратного журнала, заверенную в местной ФРС или РТШ (ОТШ) ДОСААФ, нужно направлять по адресу: 627007, г. Чита, ул. Богомячкова, 41, РТШ ДОСААФ, дипломной комиссии. Оплата диплома производится почтовым переводом на сумму 80 коп. на расчетный счет 70071 в городской конторе Госбанка г. Читы.

Наблюдатели получают диплом на аналогичных условиях.

Соревнуются юные

Всесоюзные соревнования юных радиолюбителей на приз журнала «Радио» пройдут с 06.00 до 16.00 MSK 16 марта 1980 г. в телефонных участках диапазонов 28, 144 и 430 МГц; в этих соревнованиях можно работать как SSB, так и AM. К участию допускаются команды коллективных радиостанций школ, Домов и Дворцов пионеров, станций юных техников с операторами в возрасте от 12 до 18 лет, операторы индивидуальных УКВ радиостанций в возрасте от 16 до 18 лет, а также наблюдатели в возрасте от 12 до 18 лет. Остальные коллективные и индивидуальные КВ и УКВ радиостанции могут участвовать в этих соревнованиях вне конкурса.

Количество коллективных и индивидуальных радиостанций, а также наблюдателей, выступающих за школу, Дом (Дворец) пионеров или станцию юных техников, не ограничивается. Команда коллективной станции — 3 человека — должна состоять только из членов секции (кружка) соответствующей школы, Дома (Дворца) пионеров или станции юных техников.

Зачетное время для всех участников соревнований — 8 ч непрерывной работы (начало и конец зачетного времени нужно указать на титульном листе отчета). Участники обмениваются пятизначными контрольными номерами, состоящими из RS и порядкового номера связи, например, 57001, 59023 и т. д. Нумерация связей на каждом из трех диапазонов ведется отдельно, начиная с номера 001. Одновременно работать на нескольких диапазонах нельзя.

В ходе соревнований можно устанавливать QSO с любыми участниками, независимо от расстояния. Повторные связи с одной и той же станцией можно проводить не ранее чем через час. За каждую связь в диапазоне 28 МГц начисляется 1 очко, в диапазоне 144 МГц — 5 очков, в диапазоне 430 МГц — 10 очков.

Радиолюбители-наблюдатели должны принять позывные одной или двух работающих между собой станций и контрольные номера, которыми они обмениваются. При приеме одной станции насчитывается 1 очко, обеих — 3 очка.

Победители соревнований определяются по наибольшему количеству набранных очков отдельно среди команд коллективных радиостанций, операторов индивидуальных УКВ станций и наблюдателей. Команды коллективных радиостанций, занявшие 1—3-е места, награждаются вымпелами и дипломами ЦРК СССР им. Э. Т. Кренкеля, а члены этих команд — дипломами ЦРК СССР и призами журнала «Радио». Дипломами и призами награждаются также операторы индивидуальных УКВ радиостанций и наблюдатели, занявшие 1—3-е места.

Помимо абсолютных победителей соревнований, в тех же подгруппах определяются победители отдельно по диапазонам. Кроме того, подводятся итоги среди юношеских организаций (школ, Домов и Дворцов пионеров, станций юных техников). Для этого суммируются результаты всех коллективных, индивидуальных радиостанций и наблюдателей, выступавших за данную организацию. За 1-е место юношеская организация награждается дипломом 1-й степени ЦРК СССР и призом журнала «Радио», за 2 и 3-е — дипломами ЦРК СССР.

Каждый участник соревнова-

Прогноз прохождения радиоволн

Прогнозируемое число Вольфа в марте — 141. Расшифровка таблиц приведена в «Радио», 1979, № 10, с. 18.

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

	Азимут, град	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	KH6			14	14	14	14	14	14					
	93	VK	14	14	14	21	28	28	28	21	21	21	14	14	14
	195	ZS1	14	14			14	28	21	21	28	28	21	21	14
	253	LU	14	14	14		14	21	14	28	28	28	28	21	14
	298	HP							14	14	21	21	21	21	14
	311Л	W2								14	14	14	21	21	14
	344П	W6					14					14	14	14	
UA9 (с центром в Иркутске)	36Л	W6		14	14	14	14	14							
	143	VK	14	28	28	21	21	28	21	21	21	14	14	14	14
	245	ZS1					21	28	28	28	21	21	14	14	14
	307	PY1	14	14	14	14	14	14	21	28	21	14	14	14	14
	359П	W2		14	14					14	14	14	14		

	Азимут, град	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	KH6			14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
	83	VK	14	14	14	21	21	28	28	21	21	21	14	14	14
	245	PY1	14	14	14	14	14	21	21	28	28	28	28	21	14
	304Л	W2								14	14	14	14	14	14
	338П	W6					14					14	14	14	
UA0 (с центром в Хабаровске)	23П	W2	14	14	14						14	14	14	14	14
	56	W6	21	21	21	28	21	14	14			14	14	14	14
	167	VK	28	28	28	21	21	21	21	14	14	14	14		
	333Л	G					14	14	14	21	14	14	14		
	357П	PY1	14	14					14	14	14	14			

	Азимут, град	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6		14	14	14	14								
	127	VK	14	21	28	28	28	28	28	21	21	21	14	14	14
	287	PY1	14	14	14	14	14	14	28	28	28	28	21	14	14
	302	G					14	14	21	21	21	21	14	14	
	343П	W2			14					14	14	14	14	14	
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	KH6			14	14	14	21	21	14					
	104	VK	14	14	21	28	28	28	28	21	14	14	14	14	14
	250	PY1	21	21	14	14	21	14	28	28	28	28	28	21	21
	299	HP	14	14	14	14			14	21	21	21	28	21	14
	316	W2								14	14	14	14	14	14
	348П	W6				14	14				14	14	14	14	14

ний должен оформить отчет о своем участии в соревнованиях и не позднее 31 марта 1980 г. направить его в адрес судейской коллегии: 454106, г. Челябинск, ул. 8 Марта, 108, РТШ ДОСААФ. Отчет должен быть составлен в соответствии с пп. 417—422 «Правил соревнований по радиоспорту». Если участник (команда) выступает за ту или иную юношескую организацию, то об этом нужно указать на титульном листе отчета.

В. ГРОМОВ [UV3GM]

SWL · SWL · SWL

DX QSL получили...

UA3-168-74: A4XFE, C31KY, C5ABK, EA9FY, FG7TD, FM7WE, FY0XZ, ZS4MG/H5, JW9UV, OA4AV, OA4DX, TU2FW, VP2MZZ, VP2SAA, VP8QJ, VP9JD, VS6AG, YN1DX, YN2IMA, ZD5X, 3D2WR, 3V8AA, 4W1GM, 5R8AC, 6O1FG, 7Q7DX, 8R1X;

UA6-108-950: A4XHH, A4XGB, A9XCC, CN8CW, CX9CO, C3IMK, CP5ADE, EA8OZ, EL2BS, FK8CU, FK8CK, FK8CB, FR7BI, FB8XS, FP8BJ, HS1WR, HS1ALP, HS1ALG, HP1JC, HP3XKB, HC2AG, HK0QA, HK0LF, HZ1AB, KX6BU, OA3K, OX5AP, P29BB;

UL7-023-135: EA8MO, FG7XA, OX3RA, FR7BU, FY7BC, FB8BP, HV3SJ, TR8MG, VR4DX, VK0KH, 4S7CF, 9G1RB, 9D5A, 9J2JN;

UA0-103-25: A2CBW, C5AR, EA6EV, EA6FB, FK8CP, FK0TX, OX5AP, TU2DO, XT2AE, P29JS, OE6DK/YK, ZK1CW, 4W1GM, 7X5AH.

Достижения SWL

Радиолюбительские дипломы

Позывной	Советские	Зарубежные	Всего
UB5-059-105	135	115	250
UQ2-037-1	121	79	200
UA4-133-21	79	98	177
UB5-068-3	97	70	167
UA9-154-101	89	42	131
UA0-103-25	89	37	126
UA1-169-185	73	51	124
UA9-145-197	84	34	118
UA9-165-55	71	45	116
UA2-125-57	57	42	99
UC2-010-1	72	21	93
UB5-060-896	78	13	91
UC2-006-1	72	19	91
***			
UK2-038-5	17	0	17
UK2-037-4	6	1	7
UK0-103-10	3	0	3

Дипломы получили...

UC2-009-410: Р-100-О III ст., Р-10-Р, «Памяти защитников перевалов Кавказа», «Красноярск-350», «Ленинград»;

UQ2-037-1: «Беларусь-юбилейный», «Памир», «Имени брянских партизан», «Одесса», «Ярославия» III ст.;

UQ2-037-151: «Двина», «Сияние Севера», «Кубань», Р-6-К III ст. (тлг), «Тюмень», «Киргизия», «Ставрополь-200»;

UB5-059-105: «Кузбасс», «Александр Невский», «Ярославия» III, II и I ст.;

UA0-103-25: «Туркмения», наклейки «300» и «500» к W-100-U, медаль W-1000-U;

UA0-103-186: «Памяти защитников перевалов Кавказа», «Карелия», «Беларусь» II ст., «Полесье», «Красноярск-350», «Туркмения», «Татарстан»;

UA0-103-520: «Кузбасс», «Беларусь» II ст., W-100-U (тлф);

UK0-103-10: «Беларусь», II ст., «Татарстан», «Прикамье» II ст.

А. ВИЛКС (UQ2-037-1)

VHF · UHF · SHF

144 МГц — «аврора»

По поступившим к нам сведениям в октябре были лишь две «авроры» — 6 и 7-го. Вот, что рассказывает о них UA3TCF: «Днем, 6 октября я заметил на 14 МГц необычное прохождение. В это время на частоте 14 345 кГц работали участники «круглого стола» по УКВ связи, и я спросил SM3BIU, расположенного в северной части Швеции, наблюдается ли «аврора» на 144 МГц? Он сообщил, что «аврора» есть, но слышны лишь маяки SK4MPI, OH6VHF и LA2VHF. Я стал внимательно прослушивать диапазон 144 МГц и в 17.00 MSK связался с OH5LK. Потом последовало еще 12 QSO... После 19.00 MSK слышал только UA3LBO и UA1WW, сигналы которых пропали в 19.38 MSK. По опыту знал, что прохождение может повториться ночью. Так и случилось, но «аврора» была слабой. В 00.50 MSK едва проходили сигналы OH5LK. Удалось провести с ним связь. Больше никого не было.

Поскольку утром солнечный шум оказался еще довольно сильным, можно было ожидать «аврору» и вечером 7 октября. Действительно, она наблюдалась снова».

В итоге UA3TCF установил 28 QSO. Кроме SM и OH, он записал в аппаратном журнале связи с UA1A, UP2, UC2A, UA3L, P, T, UA4N, S, U, UA9C, F. Слышал также UA1W, UQ2, UA3A, D, N.

Активно работали в эти дни и многие другие советские ультракоротковолновики. Так, 6 октября UA1UK провел 8 QSO с OH, UR2, RA1, UA9 и UA3. Связь с UA1WW дала ему 24-ю область. Он слышал также SM0DJW, но провести с ним QSO не удалось.

На следующий день UA4NM работал с OH, UA1, UA3 и группой ультракоротковолновиков из 9-го района — UA9GL, UA9FFQ, UA9FAD и UA9CKW. Последний в свою очередь связался с операторами пяти радиостанций из 3, 4 и 9-го районов.

6 октября удача сопутствовала и UA3PBY. Он установил 6 QSO с OH, UR2 и UA3, а UQ2GFZ за два дня — 6 и 7 октября — провел около 30 связей с SM, OH и UR2.

144 МГц — «тропо»

Над западной частью СССР с 7 по 10 октября наблюдался высокий антициклон (1030 мбар), который медленно опускался на юго-запад. Он сопровождался рядом тропосферных прохождений, которыми воспользовались радиолюбители.

UQ2GFZ сообщает, что утром 7 октября он искал корреспондентов на 3,5 МГц и приглашал их перейти на 144 МГц. В итоге им были установлены связи с UA3LAW, UA3LAJ, UA3PBY (750 км), кроме того, он слышал RA3YCR.

UA3LAW в тот же день вечером провел несколько QSO с UR2 и UQ2. После полуночи UA3LBO, установив связь с SP5EFO, разбудил UA3LAW, который также связался с польским ультракоротковолновиком.

Поздно вечером прохождение продвинулось восточнее. UB5ICR и UB5EHY работали с RA6HAG из Ставрополя. Для UB5EHY QRB было 700 км.

9 октября UA3RFS провел QSO с UK3AAC и UA3DHC при силе сигналов до 9 баллов. В это же время многие UA3Q и UA3A записали в свой актив QSO с UA4UK. А после полуночи UB5EHY и UB5EDX вновь работали с 6-м районом, на этот раз с UA6AKA и UA6AVM.

В середине октября погода в европейской части СССР была тихая, ясная. В ночные часы температура воздуха опускалась намного ниже нуля. В таких случаях следует ожидать «тропо». И действительно, 13 октября активно работали радиолюбители 4-го района. UA4NDX связался с UA4SF и UA4SAL, а UA4CAO — с UA4FCA. В ночь на 14 октября UA3LBO, участвуя в UP2-тесте, работал со многими UC2, а также с UK2BAB, UP2BBC и UP2BFR. В полночь он услышал SP8AOV. Связь с ним дала ему новый — 230-й квадрат QTH-локатора.

25 октября наблюдалось высокое атмосферное давление, и надвигавшийся с севера холодный фронт способствовал образованию сверхрефракции над Балтикой. UQ2GEK установил ряд тропосферных связей (до 800 км) с SM2IEU, HAN, KOT и OH2RK.

Вторжение арктических масс воздуха с северо-востока 28 октября вновь улучшило прохождение в районе Прибалтики и западной части РСФСР. Связи на расстояние 500...600 км проводили UA1WW, UQ2GEK, UR2QB, UQ2GFZ, UA3LBO и многие другие.

144 МГц — метеоры

В сентябре и октябре, используя метеорные потоки Пегасиды, Дракониды, Цетиды, Ориониды и спорадические метеоры, UA3LBO связался с DK1PZ и DF3IP, UA3RFS — с SM0EJY, UA3PBY — с YU1EU, UA3OG — с HG8CE и DM2GPL, UA3TCF — с HG3TCF. Более успешно работал UA3LAW, который записал в свой аппаратный журнал связи с DK1PZ, DF3IP, DK2DO, SM5CNQ, DK4MM и DL0VW.

Приятно отметить, что в Харьковской области появился первый энтузиаст MS-связи — UB5LAK. 14 октября только незнание правил проведения метеорной связи не позволило ему записать в журнале QSO с UA3TCF, которому он не передал «R». Первая связь, проведенная по всем правилам, удалась UB5LAK 21 октября с известным ультракоротковолновиком DM2BYE, который, кстати сказать, довел свой список областей СССР до 29! Далеко не каждый даже советский ультракоротковолновик может похвастаться таким результатом!

Хроника

По сообщению зарубежной печати 18 июля 1979 года WB2NMT провел рекордную SSB-связь в диапазоне 430 МГц с KH6HME, перекрыв расстояние в 4080 км. Связь была проведена, по-видимому, за счет тропосферного распространения.

* * *

При подготовке этого номера были использованы материалы: UA3LBO, UA3LAW, UB5EDX, UB5ICR, UB5JIN, UA3-132-1188, UA4UK, UA3PBY, UA4NM, UA3DHC, UA3TCF, UA3RFS, UA3OG, UB5LAK, UA3TBM, UQ2GEK, UQ2GFZ, UA9CKW, UA4CAO, UA4NDX.

С. БУБЕННИКОВ (UK3DDB)

73! 73! 73!



ПРИБОР ДЛЯ ПСИХОМЕТРИЧЕСКИХ ТЕСТОВ

В. РОМАНЮТА, Л. ЮМАТОВА

Управление сложными технологическими процессами или вождение современных транспортных средств требует от человека (в общем случае — оператора) быстроты реакции и повышенного внимания. От состояния его организма зависит успех работы, безаварийность действия технических средств и безопасность людей. Проведение психометрических тестов является одним из способов определения работоспособности оператора или обратной величины — степени его утомленности. Тест состоит в том, что оператору предъявляют в заранее заданном темпе последовательность случайных чисел. По количеству запоминаемых чисел или по числу ошибок и определяют его работоспособность, т. е. возможность выполнять порученную работу.

Для таких испытаний целесообразно использовать простые в эксплуатации специализированные приборы. Их малые габариты и масса позволяют производить испытания непосредственно на рабочем месте оператора. Описание одного из таких приборов приведено ниже. Он может использоваться для испытания работоспособности операторов-технологов, операторов по приему и передаче информации, операторов-наблюдателей, контролеров и т. д. В учебных организациях ДОСААФ прибор может найти применение на курсах подготовки радиотелеграфистов и водителей транспортных средств.

Используя этот прибор, можно предъявить испытуемому до четырех двузначных чисел на время 10...50 мс каждое, с паузой между ними 50...500 мс. Потребляемая прибором мощность — не более 5 Вт, масса — около 2 кг.

Структурная схема прибора приведена на рис. 1. Прибор состоит из обычного калькулятора, генератора временных интервалов, устройства совпадения и индикаторного табло. Калькулятор с дополнительными органами управления, генератором временных интервалов и источником питания помещены в отдельный корпус и находятся на рабочем месте экспериментатора, проводящего испытания. Выносное табло прибора, индикаторы которого находятся в тубусе, можно удалить на расстояние до 2 м от основного блока прибора. Калькулятор переделке не подвергается, необходимо только сделать дополнительные выводы от его индикатора (рис. 2).

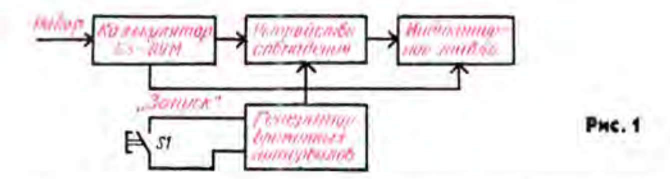


Рис. 1

Экспериментатор, пользуясь специальными таблицами случайных чисел, последовательно набирает на клавиатуре калькулятора четыре двузначных числа, которые индицируются на его табло. Таблицы случайных чисел приведены в литературе по психофизиологии, например, в книге А. Б. Урбаха «Биометрические методы» (М., «Наука», 1974). Каждое испытание обычно состоит из 50 предъявлений, рекомендуется работать с длительностью предъявлений около 20 мс и интервалом между ними около 180 мс. Более подробно условия проведения испытаний описаны в статье А. Б. Леоновой, В. Г. Романюты «Портативный стенд для определения функционального состояния оператора» («Техническая эстетика», 1979, № 7).

После нажатия кнопки *«Запуск»* включается генератор временных интервалов, вырабатывающий последовательность прямоугольных импульсов установленной длительности с заданными паузами между ними. Эти импульсы попарно и поочередно подключают через устройство совпадения индикаторы на табло прибора к индикаторам калькулятора.

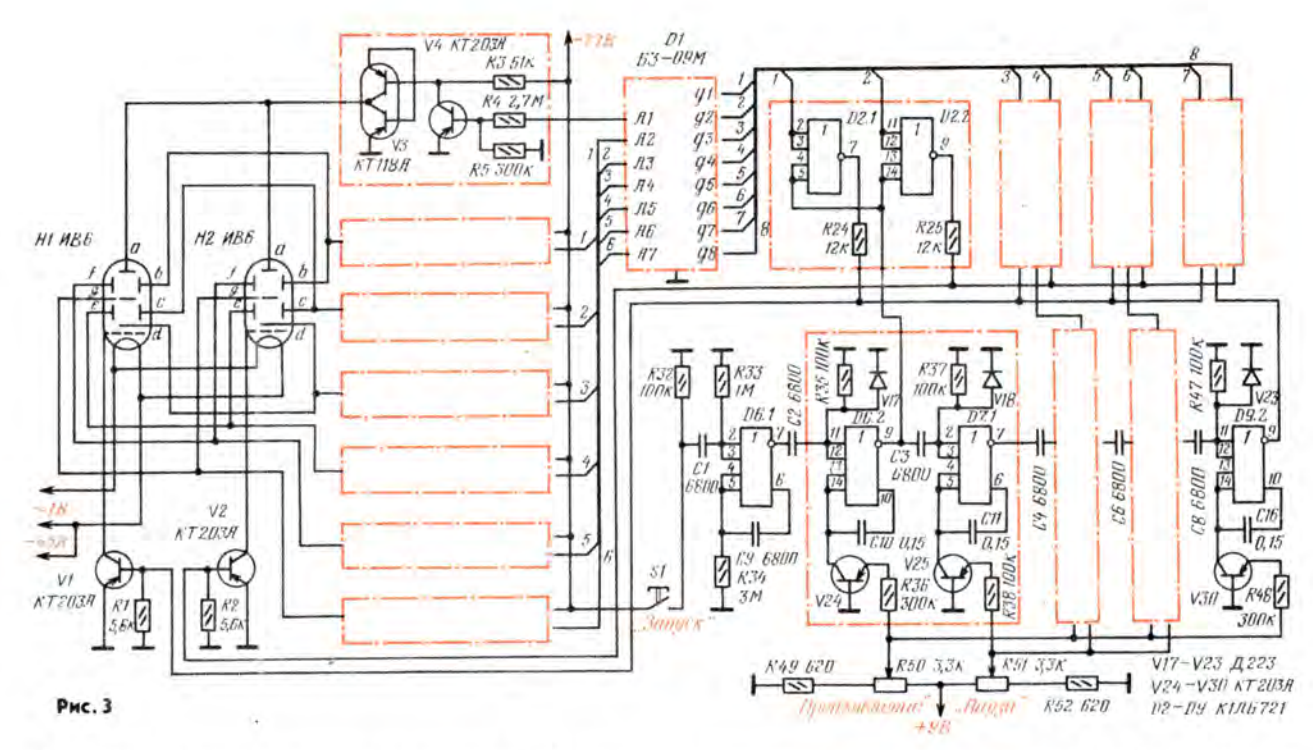


Рис. 2

Испытуемый запоминает предъявленные числа и повторяет их в той последовательности, в которой они появлялись на выносном табло прибора. В число ошибочных ответов включают все неправильно названные числа и допущенные пропуски.

При проведении испытаний необходимо соблюдать основные правила, обеспечивающие оптимальные условия для проверяемых и достоверность получаемых результатов. Прежде всего, испытания должны проводиться на реальном объекте или тренажере с максимальным приближением к реальным условиям. Помещение желательно слегка затемнить и расположить индикатор прибора на расстоянии 50...80 см от глаз оператора.

Принципиальная схема прибора изображена на рис. 3. Элементом *D1* обозначен электронный карманный калькулятор Б3-09М. Вместо него можно использовать любой калькулятор, в котором применены вакуумные индикаторы типа ИВ. С калькулятора снимают сигналы анодных сегментов *A1—A7* и сигналы управления по сеточным электродам *g1—g8*.


Рис. 3

Генератор временных интервалов состоит из 8 одновибраторов, соединенных последовательно и собранных на микросхемах *D6 — D9*. Примененные в приборе микросхемы серии К172 полностью согласуются с калькулятором *D1*. Чтобы одновременно регулировать длительность импульсов всех одновибраторов, разрядными резисторами во времязадающих цепях служат транзисторы *V24—V30*. Устройство совпадения собрано на микросхемах *D2—D5*. При совпадении импульсов, поступающих с управляющих сеток индикаторов калькулятора и с генератора временных интервалов, вырабатывается сигнал управления индикаторами *H1* и *H2* на табло прибора. Резисторы *R24—R31* ограничивают выходной ток микросхем *D2—D5*.

Сигналы управления к индикаторам табло прибора поступают через усилители мощности, включенные в цепях управляющих сеток (транзисторы *V1*, *V2*) и анодов (транзисторы *V3 — V16*) индикаторов. В тех случаях, когда длина кабеля, соединяющего индикаторное табло с калькулятором, не превышает 1 м, анодные усилители мощности на транзисторах *V3 — V16* можно исключить. При этом аноды индикаторов табло соединяют непосредственно с анодами индикаторов калькулятора.

Блок питания вырабатывает напряжения -- 45 В, — 27 В, +9 В (стабилизированное) и переменное 1 В (изолированное от общего провода) для накала индикаторов табло.

г. Москва



«ОХОТА НА ЛИС» — ЗИМОЙ

С каждым годом все популярнее становятся соревнования по «охоте на лис». Сегодня многие спортсмены приобщаются и к зимней «охоте». Один из них Павел Шарапов — член сборной команды по «охоте на лис» Архангельской области. Он занимается любимым видом спорта в радиосекции Северодвинской городской станции юных техников.

Фото Г. Никитина



ПРОГНОЗ ТРОПОСФЕРНОГО ПРОХОЖДЕНИЯ

С. БУБЕННИКОВ,
мастер спорта СССР

В последнее время заметно возрос интерес ультракоротковолновиков к дальним связям с использованием тропосферного распространения радиоволн. Дальнее тропосферное прохождение обычно наблюдается в течение всего нескольких часов (реже суток). Поэтому радиолюбителям далеко не всегда удается добиться успеха. Многие из них, по-видимому, не знают, что подобное прохождение можно прогнозировать и часто упускают возможность проведения DX QSO.

В этой статье будут рассмотрены некоторые вопросы распространения УКВ и дан ряд практических советов для прогнозирования и определения дальнего тропосферного прохождения.

Напомним, что возможность приема электромагнитной энергии за горизонтом в УКВ диапазонах обусловливается в большинстве случаев рефракцией (искривлением) траектории радиолуча в сторону Земли (положительная рефракция). При определенных метеоусловиях происходит очень сильное искривление траектории, которое приводит к образованию сверхрефракции — волноводному распространению радиолуча на расстояние, во много раз превышающее расстояние прямой видимости. О дальнем распространении УКВ именно такого типа уже рассказывалось в журнале «Радио»*.

Гораздо чаще, т. е. при обычных метеоусловиях, имеет место лишь небольшая положительная рефракция, которая может увеличить дальность связи по сравнению с прямой видимостью всего лишь примерно на 15%. Однако ультракоротковолновики хорошо знают, что связи в пределах 150...200 км (это в несколько раз больше расстояния прямой видимости) возможны в любое время, даже при неблагоприятной метеообстановке, когда искривление радиолуча происходит в противоположную от Земли сторону (отрицательная рефракция). В случае «стандартной» тропосферы удается проводить связи в радиусе 200...300 км. Объясняется это рассеиванием УКВ на неоднородностях тропосферы, представляющих собой некоторые объемы воздушной среды, где давление, влажность и температуры отличаются от всей массы воздуха. Радиолокационными методами установлено, что наиболее интенсивно рассеивание происходит на высотах от 0,8 до 1,5 км.

Коэффициент рассеивания, т. е. отношение падающей на неоднородность энергии к рассеянной, обратно пропорционален углу рассеивания Θ^5 (см. рис. в тексте). Следовательно, даже небольшое его уменьшение ведет к значительному росту коэффициента рассеивания. Отсюда видно, что в случае увеличения положительной рефракции (что само по себе приводит к увеличению дальности связи) рассеивание происходит при малых углах Θ, и рассеянное поле в точке приема будет уже существенно бо́льшим. Этот вид распространения УКВ в тропосфере при благоприятных условиях позволяет проводить связи на расстояние до 1000 км, т. е. приближается к возможностям распространения за счет сверхрефракции.

Различать один вид прохождения от другого обычно трудно. Однако при волноводном распространении дальность может быть заметно больше (в диапазонах 144 и 430 МГц устанавливались связи на расстояния до 4000 км), поскольку в этом случае за пределы атмосферного волновода уходит лишь небольшое количество энергии и уровень сигналов дальних станций остается достаточно высоким даже при малой мощности передатчика. Вероятность возникновения волновода на более высоких частотах больше, чем на низких. Например, в одно и тоже время в диапазоне 430 МГц может быть дальнее распространение, а на 144 МГц нет.

Все эти особенности, вероятно, не раз отмечали ультракоротковолновики. Но так или иначе, при любом типе тропосферного распространения для проведения дальней связи необходимы условия, приводящие к увеличению тропосферной рефракции, т. е. к увеличению вертикального градиента индекса преломления $\left(\frac{dN}{dh}\right)$, а он, как известно, пропорционален изменению давления, влажности и обратно пропорционален изменению температуры. Так, увеличению рефракции способствует антициклональная погода, когда у поверхности Земли наблюдается повышенное давление (>760 мм = 1013,25 мбар). Причем при одинаковом давлении эффект выше при более низкой температуре воздуха. Максимум суточного хода температуры обычно наблюдается в 15 часов местного времени, а минимум — перед восходом Солнца. Следовательно, если не возникнет каких-либо особых условий, ночные и предутренние часы будут наиболее благоприятны для проведения дальних связей.

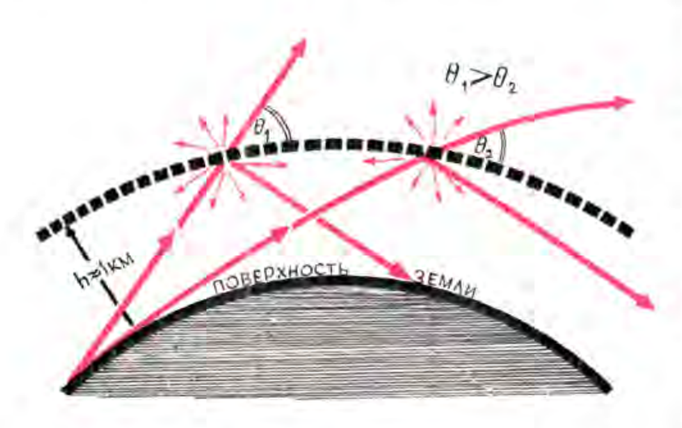
Аналогичный эффект вызывают перепады влажности и температуры (когда у Земли они значительно ниже, чем на высоте). В тропосфере — по мере удаления от земной поверхности — обычно происходит понижение температуры на 0,65° через каждые 100 метров подъема. Рефракция усиливается, если температура падает с высотой медленнее и уменьшаться, если ее изменения происходят быстрее.

Наиболее резкое изменение параметров тропосферы происходит при перемещении так называемых атмосфер-

* См. «Радио», 1976, № 1, с. 12.

ных фронтов, разделяющих воздушные массы, обладающие общими свойствами. Если теплые воздушные массы перемещаются в сторону холодных и соответственно начинается потепление, то такой фронт называют теплым. При холодном фронте перемещение происходит в обратном порядке. В силу циркуляционных особенностей в циклоне холодные фронты перемещаются, как правило, быстрее теплых, что приводит к окклюзии (смыканию) фронтов. Забегая вперед, отметим, что значительное большинство дальних тропосферных прохождений, зафиксированных ультракоротковолновиками за последние два года, можно объяснить именно перемещением атмосферных фронтов.

Как мы уже говорили, обнаружить дальнее тропосферное прохождение иногда бывает нелегко, особенно в районах с малым числом УКВ станций. Ультракоротковолновики обычно используют два метода обнаружения прохождения — активный и пассивный. Первый заключается в передаче длительных CQ с периодическим прослушиванием эфира и постепенным изменением направления антенны, при втором радиолюбители держат включенным свои приемники, настроенные на какие-нибудь популярные частоты, например на частоту 144,15 МГц. Пассивный метод менее эффективен, но более удобен, поскольку при этом можно заниматься каким-либо другими делами.



Но вероятно, наиболее правильно сочетать активный метод с пассивным. В какой пропорции и когда? Нетрудно догадаться, что активный метод обнаружения следует применять более интенсивно, причем по конкретным направлениям в те дни, когда есть предпосылки для возникновения дальнего «тропо». Можно ли заранее определить такие дни, назовем их критическими? Проведенная автором работа показала, что да.

За период с ноября 1977 года по ноябрь 1978 года были собраны и систематизированы данные о наиболее интенсивных тропосферных прохождениях, отмеченных радиолюбителями в следующих условных зонах: Восточная и Центральная Европа (Скандинавия — Прибалтика — Северо-Запад европейской части РСФСР); Юго-Восточная Европа (Украина—Кавказ—Нижнее Поволжье; Закавказье— Западный Казахстан); Восток европейской части РСФСР.

Целью исследования было «привязать» наблюдавшиеся факты тропосферного прохождения к прогнозам метеообстановки. При этом использовались данные, наиболее доступные радиолюбителям. В качестве исходного материала брались карты прогноза погоды, публикуемые в газете «Известия». Правда, они позволяют познакомиться с метеообстановкой лишь текущего дня, но иногда по этим картам удается понять тенденцию в изменении погоды и на этой основе прогнозировать тропосферное прохождение на территории СССР на последующие один-двое суток. Для тех, кто интересуется этими вопросами, можно порекомендовать и более подробный обзор карты погоды, который приводится ежедневно в радиопередачах радиостанции REM-4.

В качестве примера на 2-й с. вкладки приведены фрагменты карт прогноза погоды для некоторых дней, когда были зафиксированы интенсивные прохождения УКВ в упомянутых выше четырех условных зонах.

По имевшимся у автора данным в этих зонах за указанный период дальнее «тропо» наблюдалось 80 дней. На 55 дней из этого числа имелись карты прогноза погоды из газеты «Известия». 39 дней из 55 были определены как критические.

Критическими днями той или иной зоны считались те дни, когда холодный фронт приближался к этой зоне (15 случаев из 39) — см. на вкладке дни 13 августа и 18 июля, а также, когда он настигал теплый — процесс окклюзии (24 случая из 39) — 28 сентября.

Приведенный анализ показывает, что карты прогнозов погоды могут стать для ультракоротковолновика источником информации о предполагаемом дальнем тропосферном прохождении.

Анализ случаев дальнего прохождения позволил выявить и еще одну закономерность — их повторяемость через каждые 26—28 дней. Иногда периодичность прохождения наблюдалась через цикл, то есть примерно через 54 дня (может быть первое повторение «тропо» было пропущено?). Следует отметить, что периодичность появления дальнего прохождения сравнительно неустойчива, т. е. ожидать больше одного-двух повторений прохождения в общем не приходится.

Не смотря на то, что гидрометеорологи еще не пришли к единому выводу о том, как на состояние тропосферы влияет солнечная активность, все же можно, на наш взгляд, связывать обнаруженную периодичность дальнего тропосферного распространения с деятельностью Солнца, оборот которого для земного наблюдения равен 27,3 дня. Еще одним подтверждением тому может служить и тот факт, что из 80 зафиксированных дат прохождения значительное большинство (более 70) приходится на дни геомагнитных возмущений.

Несомненно, многие ультракоротковолновики замечали, что во время «авроры», либо же сразу после нее, часто наблюдается хорошее «тропо». Таким образом, для определения тропосферного прохождения можно пользоваться месячным прогнозом аврорального распространения, публикуемым в разделе «На любительских диапазонах» газеты «Советский патриот».

В заключение хотелось отметить, что частота появления дальнего «тропо» имеет и сезонные измерения. Поэтому следует учитывать сезонные условия при подборе корреспондентов для проведения дальних УКВ связей.

Приведенные рекомендации и советы, конечно, не могут рассматриваться как полностью исчерпывающие проблему прогнозирования тропосферного прохождения для радиолюбительских связей. Нужны новые факты наблюдения и на их базе глубокий анализ и смелые обобщения. Такая работа, несомненно, по-плечу многим энтузиастам ультракоротких волн.

Литература

1. Долуханов М. П. «Распространение радиоволн». М., «Связь», 1965.

2. Иоффе М. М., Приходько М. П. «Справочник авиационного метеоролога», под ред. Костюченко А. В. М., Воениздат, 1977.

3. Калинин Л. И., Черенкова Е. Л. «Распространение радиоволн и работа радиолиний». М., «Связь», 1971.

4. Bean B.R. and oth. «A world atlas of atmospheric radio refractivity», ESSA, Mon. I, 1966.

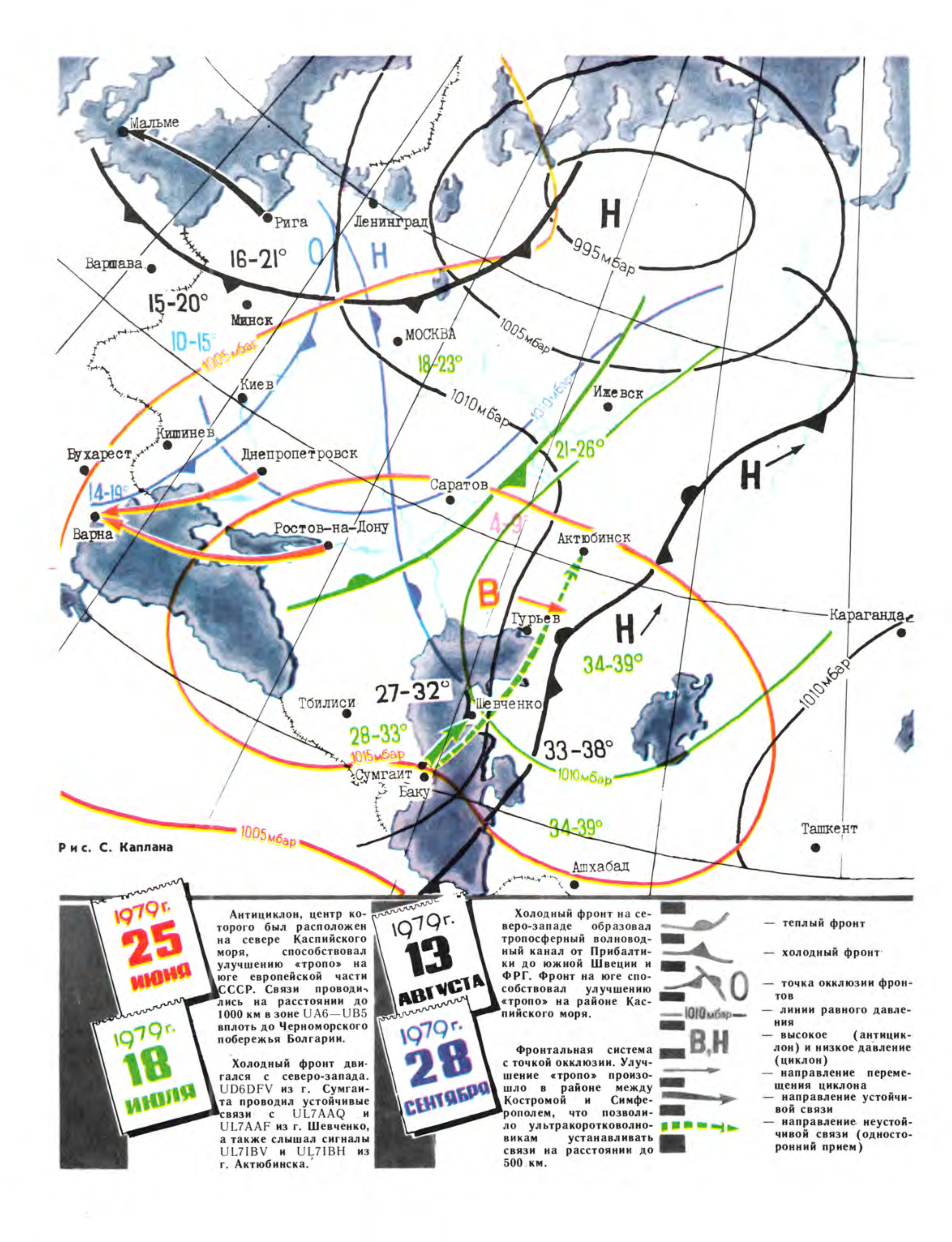


Рис. С. Каплана

Антициклон, центр которого был расположен на севере Каспийского моря, способствовал улучшению «тропо» на юге европейской части СССР. Связи проводились на расстоянии до 1000 км в зоне UA6—UB5 вплоть до Черноморского побережья Болгарии.

Холодный фронт двигался с северо-запада. UD6DFV из г. Сумгаита проводил устойчивые связи с UL7AAQ и UL7AAF из г. Шевченко, а также слышал сигналы UL7IBV и UL7IBH из г. Актюбинска.

Холодный фронт на северо-западе образовал тропосферный волноводный канал от Прибалтики до южной Швеции и ФРГ. Фронт на юге способствовал улучшению «тропо» на районе Каспийского моря.

Фронтальная система с точкой окклюзии. Улучшение «тропо» произошло в районе между Костромой и Симферополем, что позволило ультракоротковолновикам устанавливать связи на расстоянии до 500 км.

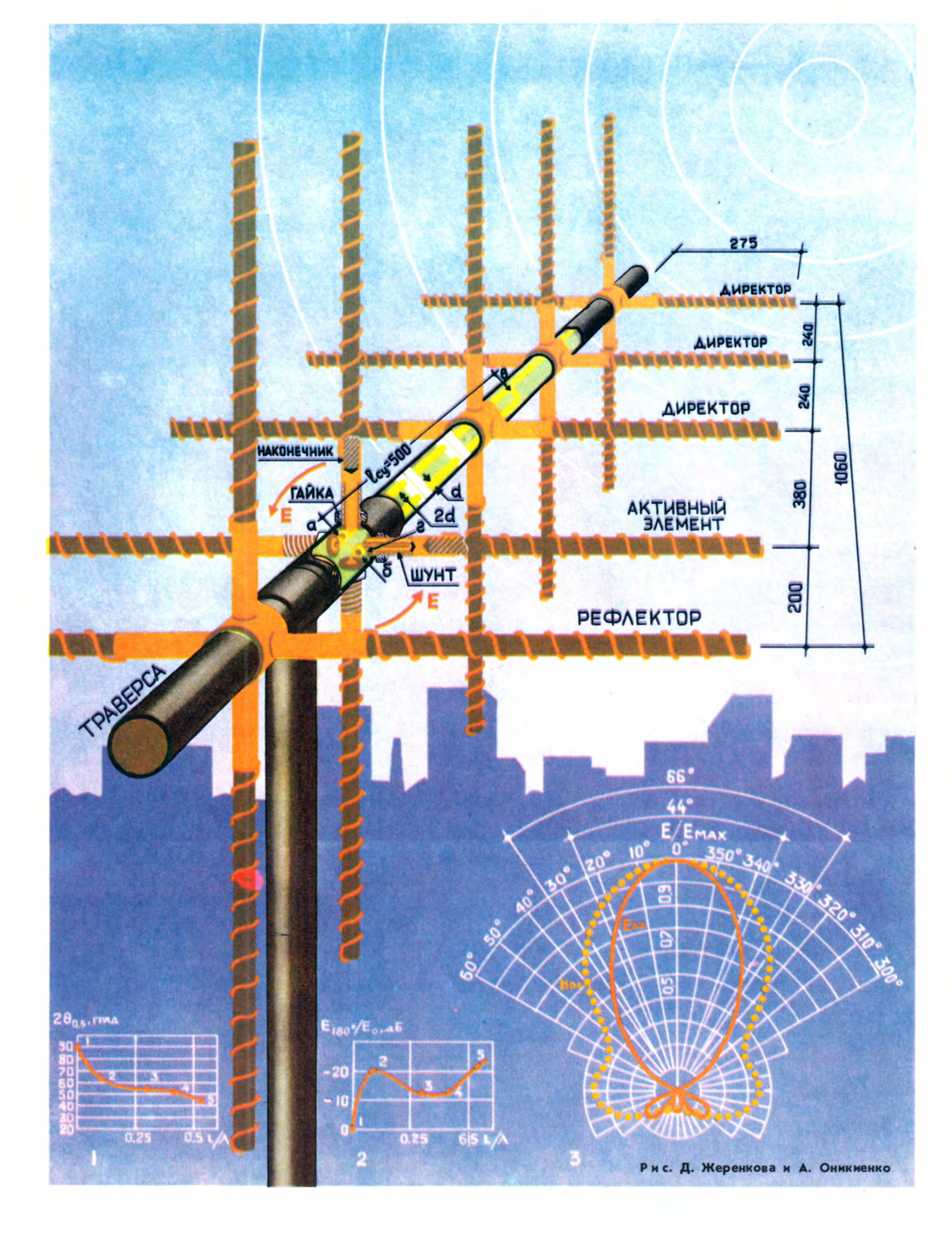


Рис. Д. Жеренкова и А. Оникиенко



АНТЕННА ДЛЯ СВЯЗИ ЧЕРЕЗ ИСЗ

К. ХАРЧЕНКО, К. КАНАЕВ

Как известно, для связи через ретранслятор, установленный на борту радиолюбительского спутника, наиболее целесообразно использовать антенны с круговой поляризацией. Один из вариантов подобной антенны на 144 МГц описан в этой статье. Антенна представляет собой два идентичных укороченных пятиэлементных «волновых канала», расположенных во взаимноперпендикулярных плоскостях [1—3].

Коэффициент направленного действия (КНД) антенны — 11 дБ. Уровень обратного излучения не превышает —20 дБ. Коэффициент бегущей волны (КБВ) на входе 75-омного фидера — около 0,6. Коэффициент эллиптичности антенны — около 0,58. Коэффициент укорочения ξ вибраторов — 2.

Размеры антенны указаны на вкладке. Геометрическая длина $l_{геом}$ плеча у всех вибраторов одинакова (275 мм). Все элементы закреплены на полой трубе, внутри которой расположен фидерный тракт.

Питание к антенне подается по коаксиальному кабелю с волновым сопротивлением 75 Ом. Между фидером и клеммами питания антенны включено симметрирующее устройство типа Ч-колено [4]. Его электрическая длина $l_{су}$ (см. вкладку) составляет 0,25λ. Симметрирующее устройство выполнено из отрезков кабеля, один из которых одновременно служит и фидером. В точке *в* оплетки отрезков кабеля соединены между собой. Это точка нулевого потенциала. В точке *б* центральный проводник кабеля-фидера соединен с оплеткой кабеля-элемента симметрирующего устройства. Точки *а* и *б* подключают к активным вибраторам.

Траверса состоит из двух частей (они могут быть как металлическими, так и диэлектрическими), жестко соединенных друг с другом. На одной из них укрепляют рефлектор, на второй — остальные элементы. В полости второй части траверсы размещено симметрирующее устройство, положение которого зафиксировано с помощью пенопластовых полос (пластин). Они ограничивают возможность изменения поперечных размеров симметрирующего устройства и не позволяют ему перемещаться в плоскости относительно оси трубы. Фидер (он состоит из двух отрезков, соединенных разъемом) проложен внутри траверсы и по наружной поверхности между вибраторами, не касаясь их. Для жесткости его привязывают к траверсе.

Налаживание антенны надо начинать с настройки активного вибратора «волновых каналов».

В начале рассчитывают размеры активного вибратора, пользуясь рис. 1. Проводник длиной l_1 — обычный, *1* — длиной $2l_2$ — укороченный. Оба проводника должны быть гальванически связанными. В размер l_1 входят диаметр траверсы *2* и длина металлических вкладышей *3*. Геометрическая длина проводника *1* с учетом коэффициента укорочения равна $l_2=\frac{\lambda/2-l_1}{2\xi}$. Как выполнить проводник с укорочением, описано в литературе [3].

После изготовления активного элемента его устанавливают на траверсе и подключают к симметрирующему устройству. Затем следует экспериментально убедиться в том, что вибратор имеет чисто активное сопротивление. Как измерить входное сопротивление, рассказано в [5]. Если измерения покажут наличие емкостной составляющей входного сопротивления, то плечи вибратора следует несколько удлинить (увеличить число витков), если индуктивной — то укоротить.

Для нормальной работы антенны рефлектор должен быть электрически длиннее активного элемента, а директор — короче. Поскольку геометрическая длина всех элементов одинакова, рефлектор должен иметь большее укорочение, а директор меньшее. Для этого в данной антенне на каждом плече рефлектора делают на два-три витка спирали больше, чем у активного элемента, а на каждом плече директора — на два-три витка меньше.

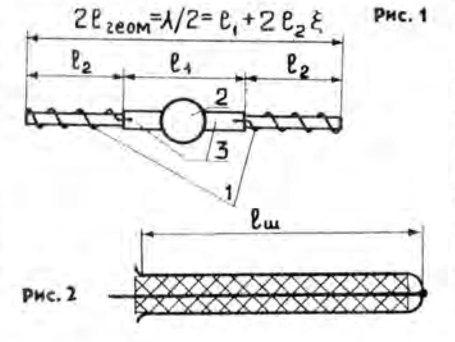


Рис. 1

Рис. 2

Закрепив рефлектор на указанном на вкладке расстоянии от активного элемента (вибраторы должны находиться в горизонтальной плоскости), измеряют углы $\theta_{0,5}$, при которых мощность излучения двухэлементной антенны (активный вибратор-рефлектор) снижается в два раза по сравнению с главным направлением [6].

Изменяя коэффициент укорочения рефлектора (сдвиг витков к траверсе уменьшает ξ, к концу плеча — увеличивает), добиваются минимального значения ширины раскрыва $2\theta_{0,5}$ диаграммы направленности.

Затем устанавливают первый директор (ближайший к активному вибратору) на заданном расстоянии и настраивают уже трехэлементную антенну по минимуму раскрыва ширины угла $2\theta_{0,5}$. Настройку осуществляют аналогично предыдущему случаю, но изменяя уже коэффициент укорочения у директора. Остальные директоры настраивают по такому же методу, последовательно один за другим, фиксируя размеры спирали уже настроенных вибраторов.

На рис. 1 вкладки приведена зависимость $2\theta_{0,5}$ от относительной длины антенны L/λ (фактически от дискретного увеличения числа элементов в антенне). Для одиночного активного вибратора (точка *1*) $2\theta_{0,5}=90°$. Установка и настройка рефлектора (точка *2*) снижает угол до 64°. По мере увеличения числа элементов в антенне за счет директоров угол $2\theta_{0,5}$ имеет неуклонную тенденцию к снижению с замедлением скорости снижения по мере роста числа элементов. На рис. 2 вкладки показан относительный уровень обратного излучения антенны от числа ее элементов. Точка *2* соответствует системе активный вибратор-рефлектор, остальные характеризуют увеличение числа директоров. Зависимость имеет осциллирующий характер с экстремумами порядка —10...—20 дБ. Кривые, изображенные на рис. 1 и 2 вкладки, могут служить ориентиром при настройке антенны. Диаграммы направленности настроенной пятиэлементной антенны в *E* и *H* плоскостях поляризации изображены на вкладке (рис. 3). По ним определяют КНД антенны.

Закончив настройку горизонтального «волнового канала», отключают ее активный элемент от симметрирующего устройства и приступают к налаживанию второго «волнового канала», которое проводят аналогичным способом. Характеристики обеих частей антенны должны быть близкими.

Для получения эллиптической поляризации нужно обеспечить сдвиг фаз на 90° токов в активных вибраторах «волновых каналов». В [2] подробно рассказано, зачем и как это достигается. Надо предусмотреть возможность изменить знак на противоположный у реактивной составляющей $X_{1а}$ входного сопротивления одного из «волновых каналов», оставив неизменным значение его активной составляющей $R_а$. Делают это следующим образом. Включают последовательно на вход активного элемента шунт, реактивное сопротивление которого имеет противоположный знак и значение $X_{1ш}$, примерно в два раза большее, чем $X_{1а}$. $X_{1а}$ у «волнового канала» носит емкостный характер, поэтому $X_{1ш}$ должно быть индуктивным. Выполнить шунт, имеющий реактивное сопротивление $X_{1ш}$, проще всего из отрезка короткозамкнутого на конце коаксиального кабеля (рис. 2) длиной $l_ш$ меньше λ/4.

Длину $l_ш$ определяют по формуле

$$l_ш = \frac{\lambda \operatorname{arctg} 2X_{1а}/w}{1{,}51 \cdot 2\pi},$$

где 1,51 — коэффициент укорочения коаксиального кабеля с полиэтиленовой изоляцией, w — волновое сопротивление кабеля, предварительно измерив $X_{1а}$ прибором, описанным в [5]. Методика измерений приведена в [6]. Значение $X_{1а}$ обычно невелико, около 25...30 Ом.

Конструкция активного вибратора одного из «волновых каналов» должна предусматривать возможность размещения шунта внутри плечей вибратора и его последовательного включения к его входу. На вкладке показано сечение антенны в месте подключения активных вибраторов (два их плеча показаны в разрезе) к точкам *а, б* симметрирующего устройства. Металлические наконечники фиксируют на траверсе накидными гайками. Внутри наконечников для горизонтальных вибраторов сделаны продольные отверстия, где располагают шунты. В точке *г* наружная оболочка шунта припаяна к наконечнику. Центральный проводник шунта одного плеча вибратора припаян к точке *а* симметрирующего устройства, а центральный проводник шунта другого плеча вибратора — к точке *б*. Такое включение шунта позволяет, как показано в [2], получить вращение вектора *E* напряженности электрического поля в направлении стрелки (см. вкладку). Чтобы сменить направление вращения поля, надо вибраторы поменять местами. Все наконечники имеют наружные продольные отверстия, в которые вставляют диэлектрические стержни плечей активных вибраторов с намотанными на них спиральными проводниками. Спираль и наконечник должны иметь между собой надежный гальванический контакт.

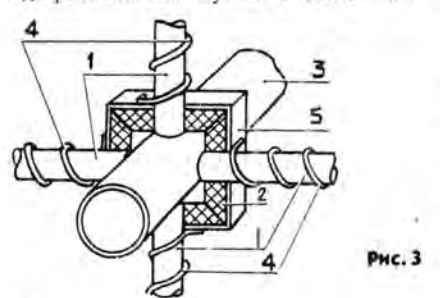


Рис. 3

Вариант крепления рефлектора и директоров показан на рис. 3. Вначале склеивают диэлектрическое плечо *1* вибратора и вкладыш *2*, а затем четыре таких элемента соединяют между собой и приклеивают к траверсе *3*. Спиральные проводники *4* электрически соединены между собой с помощью бандажа *5*.

После установки шунтов и включения всех активных вибраторов проверяют коэффициент эллиптичности антенны согласно [2]. Идентичность регулировки волновых каналов влияет на уровень полей излучения каждым из них. Отклонения от идентичности ухудшат коэффициент эллиптичности (он не должен быть, по крайней мере, меньше 0,5). Шунт влияет на соотношение фаз полей излучения. Разность фаз в оптимальном случае должна приближаться к 90°. Затем измеряют КБВ в фидере. Если он будет ниже 0,5, то надо поставить последовательный согласующий трансформатор в одном из сечений фидера, например, сразу же после точек питания *(а, б)*. Согласовать антенну с фидером в узком диапазоне частот, для которого предназначается антенна, не представляет особого труда, если воспользоваться рекомендациями, приведенными в [5].

г. Ленинград

ЛИТЕРАТУРА

1. Харченко К. **Антенна «волновой канал».** — «Радио», 1971, № 12, с. 20—21.

2. Харченко К. **Антенны с эллиптической поляризацией.** — «Радио», 1979, № 7, с. 12—13.

3. Харченко К. **Проводники с укорочением в антеннах.** — «Радио», 1979, № 8, с. 20—21.

4. Харченко К. **Симметрирующие устройства антенн.** — «Радио», 1966, № 2, с. 24—25.

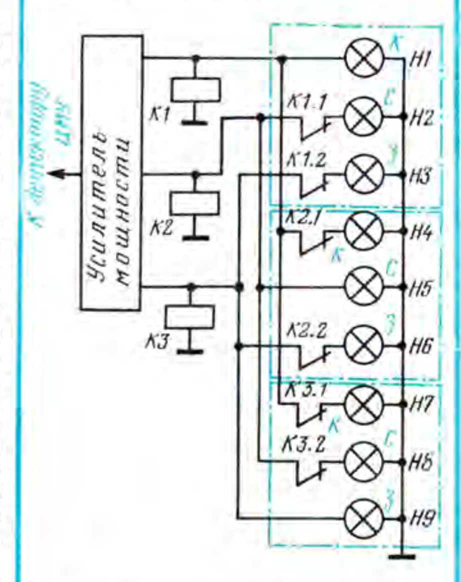
5. Бекетов В., Харченко К. **Измерения и испытания при конструировании и регулировке радиолюбительских антенн.** М., «Связь», 1971.

ОБМЕН ОПЫТОМ

Выходной блок ЦМУ

На экране автоматической трехканальной ЦМУ можно получить интересный цветовой эффект, если выходной блок устройства собрать по схеме, изображенной на рисунке. Блок работает следующим образом.

Проекционный узел оптического устройства ЦМУ состоит из трех одинаковых фонарей, в каждом из которых установлено по три лампы — красная, синяя и зеленая. Одна из ламп каждого фонаря подключена к соответствующему усилителю мощности непосредственно, а остальные две — через контакты реле *К1—К3*.



Когда на выходе всех трех каналов есть сигнал, реле срабатывают и две из трех ламп в каждом фонаре оказываются выключенными. При этом экран будет освещен тремя лучами света трех цветов. Если музыкальное сопровождение в какой-то момент предполагает свечение экрана каким-либо одним цветом, например красным, то в каждом фонаре будет гореть только одна красная лампа, поскольку реле остальных двух каналов будут обесточены. Иными словами, происходит как бы «замещение» одного цвета другим. Это дает возможность увеличить насыщенность цветового сопровождения музыки, избежать ярких вспышек на экране.

Реле *К1—К3* нужно подобрать по выходному напряжению усилителя мощности, а сам усилитель должен иметь соответствующий запас по току.

Н. ГОЛУБИН,
В. УСТЕНКО

г. Калининград Московской обл.



ПЕРЕДАЮЩАЯ ПРИСТАВКА К Р-250М2

Разработано в ЦРК СССР

Е. СУХОВЕРХОВ

[UA3AJT, ex UI8HC]

Внешний вид приставки изображен на рис. 3. Конструктивно высокочастотные блоки, кроме блока *10*, смонтированы на одной печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 3 мм. Расположение деталей на ней показано на рис. 4 (условно плата разделена на две части). Галеты переключателей диапазонов и кварцевых резонаторов укрепляют на плате с помощью стоек или уголков. На рис. 5 приведено размещение печатной платы (выделена цветом), выходного каскада, блока питания внутри корпуса приставки.

Перегородки-экраны между блоками выполняют из полосок двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 и высотой 40...45 мм. Образовавшуюся решетку устанавливают после монтажа всех элементов на плате и припаивают к плате, используя медные штырьки. Только следует учесть, что решетка не должна иметь контакт с «земляными» площадками блоков. Ее присоединяют к корпусу только в одной точке. В перегородках должны быть предусмотрены отверстия для оси переключателя диапазонов, электромеханического фильтра. Экраны

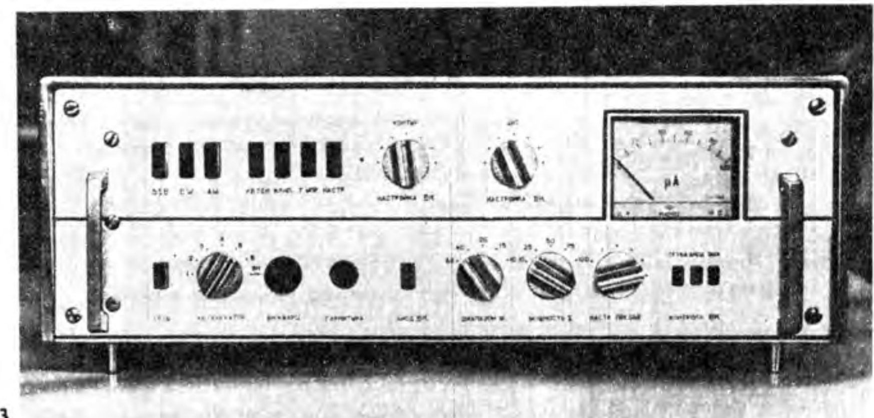


Рис. 3

Таблица 2

Катушка	Число витков	Провод	Диаметр каркаса, мм	Длина намотки	Зазор между обмотками на общем каркасе, мм
1L1—1L3	18	ПЭШО 0,31	9	—	—
3L1	3000	ПЭЛ 0,06	5	—	—
5L1—5L3	16	ПЭШО 0,31	9	—	—
7L1, 7L2	7	ПЭШО 0,44	9	4	5
7L3, 7L4	8	ПЭШО 0,44	9	5	5
7L5, 7L6	11	ПЭШО 0,31	9	5	5
7L7, 7L8	18	ПЭШО 0,31	9	7	5
7L9, 7L10	30	ПЭШО 0,31	9	12	1
8L1	11	ПЭШО 0,44	9	—	—
8L2	17	ПЭШО 0,31	9	—	—
8L3	30	ПЭШО 0,31	9	—	—
8L4	25	ПЭШО 0,31	9	—	—
9L3	10	ПЭШО 0,44	9	6	—
9L4	12	ПЭШО 0,44	9	7	—
9L5	14	ПЭШО 0,31	9	6	—
9L6	17	ПЭШО 0,31	9	7	—
9L7	30	ПЭШО 0,31	9	12	—
10L1, 10L2	8	ПЭВ-2 1,0	(МЛТ-2)	—	—
10L3	9	ПЭВ-2 1,5	12	15	—
10L4	4+7*	ПЭВ-2 1,0	18	20	—
10L5	9+13*	ПЭВ-2 0,8	30	24	—

* Считают от «горячего» конца катушки.

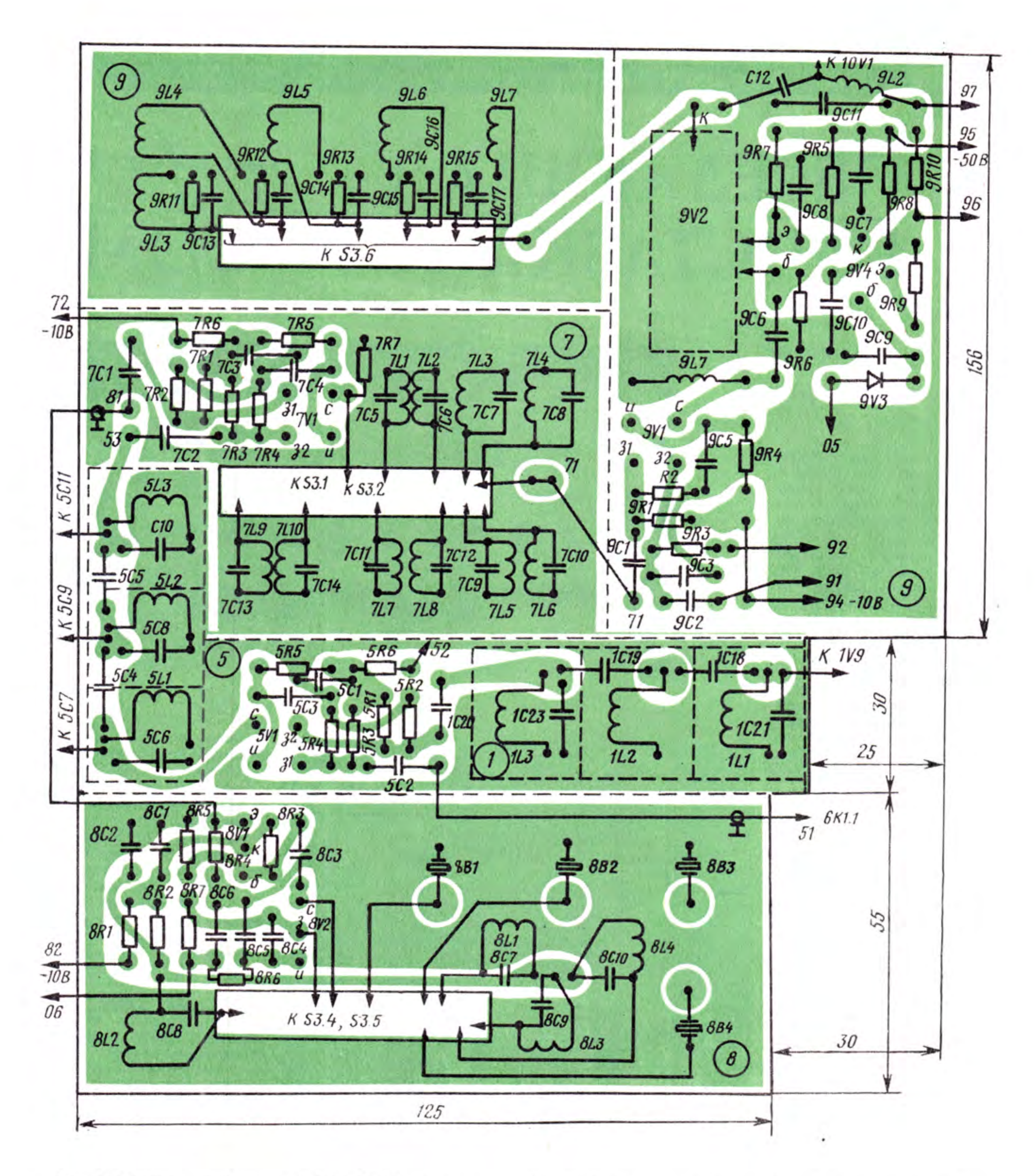
фильтров можно изготовить аналогичным способом. Блок переменных конденсаторов располагают рядом с фильтром второго смесителя и хорошо экранируют.

На рис. 4 соединение «земляных» площадок блоков между собой не показано. В принципе, их можно соединять перемычками произвольно, но при возбуждении может оказаться полезным подбор места заземления в каждом из блоков приставки.

Монтажная схема низкочастотных блоков не приводится. Плату размерами 200×40 мм с этими блоками экранируют и располагают с левой торцевой стороны приставки.

Намоточные данные катушек индуктивности указаны в табл. 2. Катушки в полосовых фильтрах желательно выполнять на кольцевых сердечниках из феррита 30 ВЧ или 50 ВЧ. В этом случае коэффициент передачи фильтров увеличится.

Окончание. Начало см. в «Радио», 1980, № 1, с. 19.



Трансформатор питания изготовлен на магнитопроводе ШЛ20×40. Обмотка *I* содержит 884 витка провода ПЭВ-2 0,47. Отводы сделаны от 478-го витка (*«127 В»*), 806-го (*«+10 В»*), 845-го (*«Норм.»*) и 884-го (*«—10 В»*). Обмотка *II* содержит 1050+1050 витков провода ПЭВ-2 0,27, обмотка *III* — 165+165 витков ПЭВ-2 0,33, обмотка *IV* — 27+27 витков ПЭВ-2 0,96, обмотка *V* — 45 витков провода ПЭВ-2 0,47.

Переключатели *S1* — *S13* — П2К, остальные — галетные. Реле *K1* с напряжением срабатывания 12 В. Контакты реле рассчитаны на коммутацию цепей с напряжением 1000 В. Остальные реле — РЭС-15, паспорт РС4.591.003.

Прибор *PA1* — микроамперметр с током полного отклонения 100 мкА.

Предварительное **налаживание** приставки проводится по обычной методике — проверяется правильность монтажа, работа блока питания, кварцевых генераторов, микрофонного усилителя. По известной методике проверяют работу формирователя SSB сигнала и всех смесителей.

При настройке фильтров в первом и втором смесителях затворы полевых транзисторов отсоединяют от предыдущих каскадов, и на один из затворов подают сигнал с генератора.

Налаживание смесительных каскадов следует производить, добиваясь максимального неискаженного сигнала на их выходах (контролируют осциллографом). Ввиду значительного разброса параметров полевых транзисторов значения уровней в смесителях не приводятся. Некоторые приближенные уровни и рекомендации по настройке таких узлов указаны в статье Я. Лаповка «Трансиверная приставка» (см. «Радио», 1978, № 8, с. 12—16).

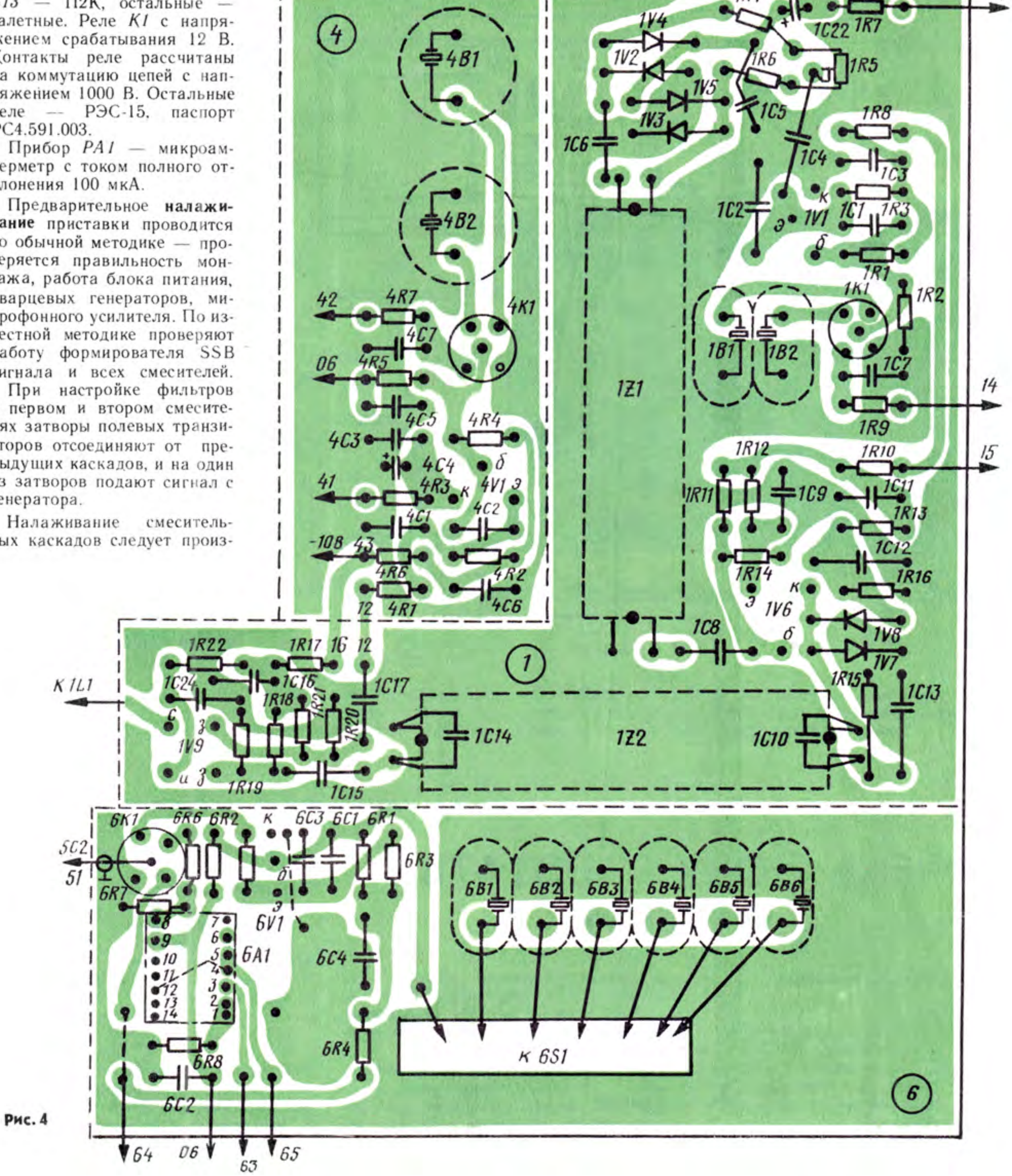


Рис. 4

Работа с приставкой. Вы-

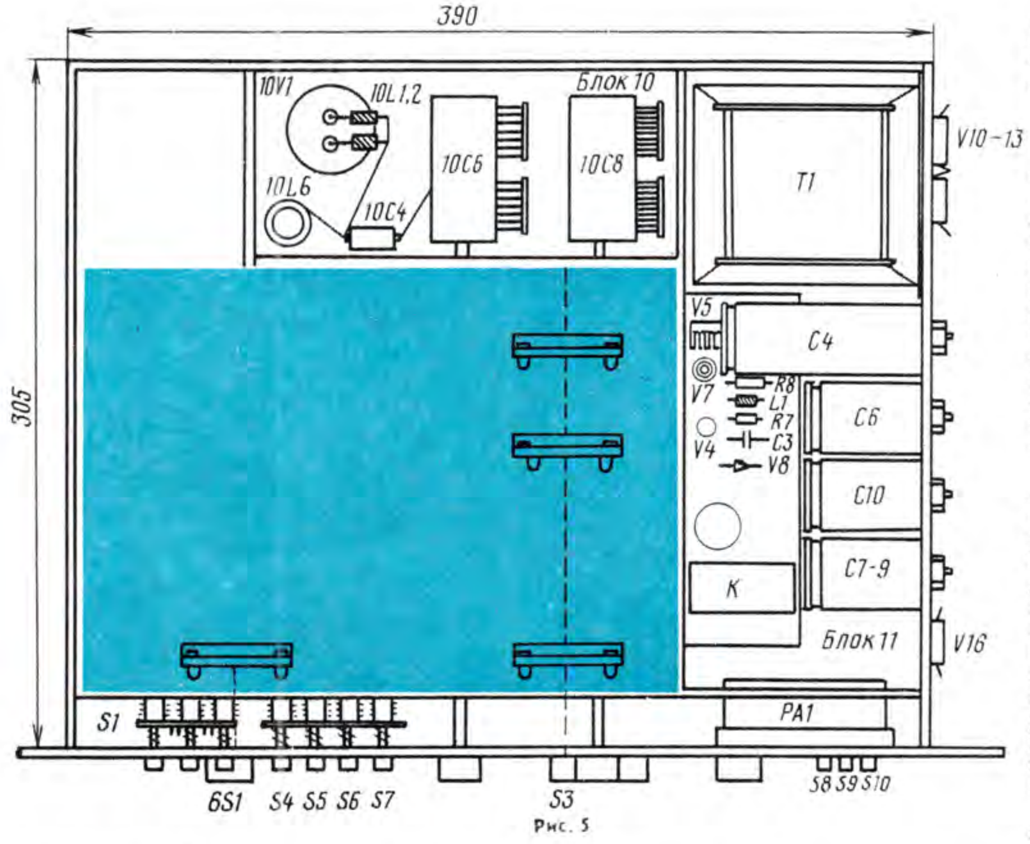


Рис. 5

сокочастотный вход приставки *X6* необходимо соединить с выходом второго гетеродина приемника Р-250М2. Настройку приставки на частоту производят при выключенном высоком напряжении. Нажав на кнопку *«Настройка»* и установив соответствующий диапазон, подстраивают фильтр второго смесителя по максимуму сеточного тока выходной лампы.

Выходной каскад питается от комбинированного выпрямителя. При выключенном высоком напряжении на анод и экранную сетку выходной лампы поступает пониженное напряжение, которое определяется цепью стабилитронов в экранной цепи. Это дает возможность не только настроить П-контур при выключенном высоком напряжении, но и проводить местные связи. Для дальних связей необходимо включить высокое напряжение.

В заключение следует сказать, что радиолюбители, имеющие II или III категорию, могут ввести в приставку 160-метровый любительский диапазон (вместо диапазона 15 м). Для этого следует вместо кварца на частоту 10 МГц использовать кварц на 8 МГц. Соответствующие контуры в третьем смесителе, усилителе ВЧ и выходном каскаде следует перемотать и настроить на частоту 1850...1950 кГц.

При работе на этом диапазоне выходную мощность приставки следует уменьшить до 5 Вт.

г. Москва

НАМ ПИШУТ

ОЧЕНЬ ХОЧУ РАБОТАТЬ В ЭФИРЕ

Дорогая редакция!

Мне 28 лет, но с раннего детства я болен, не могу ходить, инвалид 1-й группы. На дому окончил неполную среднюю школу, в настоящее время работаю (надомником) в сфере бытового обслуживания.

В свое время увлекся КВ спортом, который позволил мне, хотя бы заочно, общаться с людьми из разных городов и стран. Всем этим я обязан москвичу Владимиру Феденко (UA3AHA). Это он помог мне освоить азы радиолюбительства, высылал необходимую литературу, консультировал по разным вопросам. Огромную помощь мне оказал и Семен Шустерман — UD6BR из Баку, который снабжал меня радиодеталями, необходимыми для постройки радиостанции.

В начале 1979 года я получил позывной ультракоротковолновика — RA9ANG, но выйти в эфир не смог: самому трудно установить на крыше антенну. Почти все необходимое для работы АМ на 28 МГц у меня имеется, кроме блока питания (низковольтного и высоковольтного). Я обращался с просьбами в Магнитогорскую РТШ, но помощи так и не получил.

Мне очень хочется начать работать в эфире в 1980 году, провести связи с «олимпийскими» радиостанциями. Для меня радиоспорт — это вся жизнь. Занимаясь им, я забываю о своих невзгодах.

Прошу помочь мне.

В. Парфентьев,
455042, Магнитогорск
Челябинской обл., ул. Галиуллина,
д. 19/3, кв. 35.

От редакции. Советские радиолюбители всегда показывали примеры отзывчивости и человечности. Это еще раз продемонстрировали В. Феденко и С. Шустерман, о которых идет речь в письме В. Парфентьева. Тем более удивляет равнодушие работников РТШ, радиолюбителей Магнитогорска, оставивших без внимания просьбу своего товарища. Редакция надеется, что В. Парфентьеву будет оказана необходимая помощь, и он сможет выйти в эфир.

КАЛЕНДАРЬ СОРЕВНОВАНИЙ ПО РАДИОСПОРТУ НА 1980 ГОД

Олимпийский год радиоспортсмены готовятся отметить активным участием в соревнованиях всех рангов и масштабов. С каждым годом число их растет. И те, кто сегодня выйдут на старты местных состязаний, завтра смогут помериться силами со своими товарищами на всесоюзных и международных спортивных встречах.

Сегодня мы публикуем календарь соревнований по радиоспорту — международных, всесоюзных, российских и традиционных, относящихся к I группе, на которых радиоспортсмены могут завоевать самые высокие спортивные титулы.

Наименование соревнований	Срок проведения	Место проведения
ПРИЕМ И ПЕРЕДАЧА РАДИОПРОГРАММ		
Международные соревнования на кубок «Дуная»	21—25 февраля	Румыния
XXII Чемпионат РСФСР		
а) Зональные соревнования	20—24 марта	
Северо-Западная зона		Ярославль
Центральная зона		Калининград
Северо-Восточная зона		Владимир
Уральская зона		Уфа
Юго-Восточная зона		Саранск
Северо-Кавказская зона		Орджоникидзе
Сибирская зона		Иркутск
Дальневосточная зона		Владивосток
б) Финальные соревнования	26—30 марта	Челябинск
XXXII Чемпионат СССР	10—15 июля	Липецк
Международные соревнования	9—14 декабря	Москва
МНОГОБОРЬЕ РАДИСТОВ		
XXI Чемпионат РСФСР		
а) Зональные соревнования	11—16 июня	
Северо-Западная зона		Вологда
Центральная зона		Орел
Северо-Восточная зона		Горький
Юго-Восточная зона		Пенза
Уральская зона		Оренбург
Сибирская зона		Томск
Северо-Кавказская зона		Краснодар
Дальневосточная зона		Улан-Удэ
б) Финальные соревнования	19—24 июня	Тамбов
XX Чемпионат СССР	10—16 июля	Вильнюс
Международные комплексные соревнования команд социалистических стран под девизом «За дружбу и братство»	19—26 августа	ГДР
Традиционные соревнования, относящиеся к I группе		
На кубок Татарского обкома ДОСААФ	май	Казань
СПОРТИВНАЯ РАДИОПЕЛЕНГАЦИЯ		
XXI Чемпионат РСФСР		
а) Зональные соревнования	11—15 июня	
Центральная и Северо-Западная зоны		Псков
Уральская и Северо-Восточная зоны		Курган
Юго-Восточная и Северо-Кавказская зоны		Ульяновск
Сибирская и Дальневосточная зоны		Кемерово
б) Финальные соревнования	18—22 июня	Переславль-Залесский
XXIII Чемпионат СССР	10—15 июля	Кишинев
Международные соревнования	10—15 июля	Кишинев
Международные соревнования команд социалистических стран под девизом «За дружбу и братство»	26—31 августа	ВНР
Чемпионат мира	7—13 сентября	ПНР
Традиционные соревнования, относящиеся к I группе		
Соревнования на «Кубок Байкала»	май	Улан-Удэ
Соревнования, посвященные памяти Героя Советского Союза Ю. А. Гагарина	23—25 мая	Саратов
Открытое первенство МГУ, посвященное «Дню победы»	26—27 апреля	Москва
Соревнования «Томск-80»	май	Томск
Межобластные соревнования	июль	Боровое Кокчетавской обл.
Соревнования на «Кубок Прииртышья»	сентябрь	Усть-Каменогорск

Продолжение

Наименование соревнований	Срок проведения	Место проведения
Соревнования на приз «Золотая осень»	5—7 сентября	Владивосток
Соревнования на приз Героя Социалистического Труда А. Н. Меньшикова	13—14 сентября	с. Шмаково Курганской обл.
Матч команд городов-героев	сентябрь	
***		
Всесоюзные личные соревнования на Кубок ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля (многоборье радистов, спортивная радиопеленгация, прием и передача радиограмм)	13—18 марта	Старый Крым
Чемпионат Вооруженных Сил СССР (многоборье радистов, спортивная радиопеленгация, прием и передача радиограмм)	1—8 июня	Ульяновск
Всесоюзный матч по радиоориентированию	23—26 октября	Горький
СОРЕВНОВАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ		
Первенство РСФСР (школьники)		
а) Зональные соревнования	25—29 июня	
Центральная и Северо-Западная зоны		Новгород
Уральская и Северо-Восточная зоны		Ижевск
Юго-Восточная и Северо-Кавказская зоны		Ростов-на-Дону
Сибирская и Дальневосточная зоны		Благовещенск
б) Финальные соревнования	2—7 июля	Калуга
Первенство СССР (школьники, ДЮСТШ)	11—16 августа	Грозный
РАДИОСВЯЗЬ НА КОРОТКИХ ВОЛНАХ		
Всесоюзные соревнования на кубок ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля (CW)	6 января (6.00—16.00*)	На местах
Всесоюзные соревнования на кубок ФРС СССР (PH)	20 января (6.00—16.00)	»
XV Чемпионат СССР (PH)	10 февраля (6.00—16.00)	»
Всесоюзные соревнования на кубок газеты «Советский патриот» (CW)	9 марта (6.00—16.00)	»
XXXV Чемпионат СССР (CW)	13 апреля (6.00—16.00)	»
Международные соревнования «Миру — мир» (CW, PH)	11 мая (0.00—24.00)	»
Всесоюзные соревнования на Кубок ЦК ДОСААФ СССР «Юный радиолюбитель» (PH)	16 ноября (6.00—16.00)	»
IV Чемпионат СССР, посвященный памяти Героя Советского Союза Елены Стемпковской (женщины) (PH)	21 декабря (6.00—16.00)	»
Всесоюзные соревнования «Мемориал Э. Т. Кренкеля» (CW)	27—28 декабря (0.00—24.00)	»
РАДИОСВЯЗЬ НА УЛЬТРАКОРОТКИХ ВОЛНАХ		
Всесоюзные соревнования юных ультракоротковолновиков на приз журнала «Радио» (PH)	16 марта (6.00—16.00)	На местах
Всесоюзные соревнования (CW, PH)	26—27 апреля (22.00—06.00)	»
»	31 мая — 1 июня (22.00—06.00)	»
Всесоюзные соревнования «Полевой день» на приз журнала «Радио» (CW, PH)	1—2 августа	»
Международные соревнования «Полевой день» (CW, PH)	2—3 августа	ЧССР
III Чемпионат РСФСР (CW, PH)	20—23 июня	Ставрополь
Всесоюзные соревнования (CW, PH)	27—28 сентября (22.00—06.00)	На местах
***		
Всесоюзные соревнования на кубок «Лучший наблюдатель СССР»	7 мая	На местах

* Время дано MSK.



О ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ

ОСОБЕННОСТИ ПРИЕМА ТЕЛЕВИЗИОННЫХ ПРОГРАММ

А. ШУР, Б. МЕЛЬНИКОВ

В последнее время в нашей стране для передачи телевизионных программ в метровом диапазоне стали использовать не только горизонтально, но и вертикально поляризованные волны. Чтобы принимать последние, требуется переоборудовать или применить новые приемные антенны.

В публикуемой ниже статье рассматриваются особенности распространения и приема вертикально поляризованных волн и даются некоторые общие рекомендации по использованию и установке приемных антенн.

В дальнейшем редакция предполагает опубликовать ряд статей о телевизионных антеннах для приема волн с вертикальной поляризацией.

Диапазон метровых волн (1...6 м), используемых у нас для телевизионного вещания, практически уже весь исчерпан, т. е. не имеет свободных каналов. Что касается дециметрового диапазона (0,6...0,3 м), то возможности его использования ограничены, так как основная масса телевизоров не рассчитана на прием в этом диапазоне. Следовательно, для дальнейшего развития телевизионного вещания, особенно многопрограммного, следует в первую очередь искать новые способы использования метрового диапазона волн, позволяющие размещать в нем дополнительное число передающих телевизионных станций. Одним из таких способов стало применение, наряду с традиционной горизонтальной, также и вертикальной поляризации волн. Это позволяет снизить взаимные помехи между передающими станциями.

Известно, что электрические и магнитные силовые линии электромагнитного поля взаимно перпендикулярны и перпендикулярны направлению распространения. При этом поляризация радиоволны определяется направлением ее электрических силовых линий по отношению к земной поверхности. При горизонтальной поляризации (рис. 1 3-й с. обложки) эти линии параллельны, а при вертикальной (рис. 2 обложки) — перпендикулярны земной поверхности. Желаемая поляризация волны достигается соответствующей установкой вибраторов передающей антенны. При этом антенна, принимающая сигнал с одной поляризацией волны, ослабляет мешающий сигнал с другой поляризацией примерно на 10...20 дБ.

Необходимость применения вертикальной поляризации волн можно показать на следующем примере. Если мощная передающая телевизионная станция работает на десятом канале с горизонтальной поляризацией волн, то, как показывает опыт, аналогичную станцию, работающую на том же канале и с той же поляризацией, можно построить на расстоянии не менее 300 км. Иначе приему местных передач будет мешать сигнал от далеко расположенной станции. Это объясняется тем, что нормальный прием возможен только там, где полезный сигнал превышает мешающий примерно на 30 дБ. Следует помнить, что взаимные помехи могут наблюдаться в любое время года при ясной безветренной погоде. Возникают они из-за отражения волн от слоистых неоднородностей воздуха и огибания радиоволнами земной поверхности*.

Если же поляризацию волн станций сделать различной, то уровень взаимных помех понизится и расстояние между станциями можно уменьшить примерно на 50 км (рис. 3 обложки). Благодаря этому на той же территории можно расположить дополнительное число передающих телевизионных станций.

В принципе, могут иметь место и такие случаи, когда в каком-то районе возможно установить телевизионный ретранслятор, работающий только на определенном, например, седьмом канале, при этом недалеко будет находиться передающая станция, вещающая на восьмом канале с горизонтальной поляризацией волн. Из-за неидеальности частотных характеристик телевизоров эта станция будет мешать приему передач ретранслятора и зона приема последнего, определяемая отношением полезного сигнала к мешающему, будет небольшой. Если же выбрать для ретранслятора вертикальную поляризацию волн, то, очевидно, его зона приема увеличится.

Рассмотрим еще один практический случай. Для приема телевизионных программ в затененных местах (в ущельях гор, оврагах и т. п.) устанавливают ретрансляторы-усилители

* А. Шур. «Распространение УКВ и прием телевидения». — «Радио», 1970, № 9, с. 17, 18.

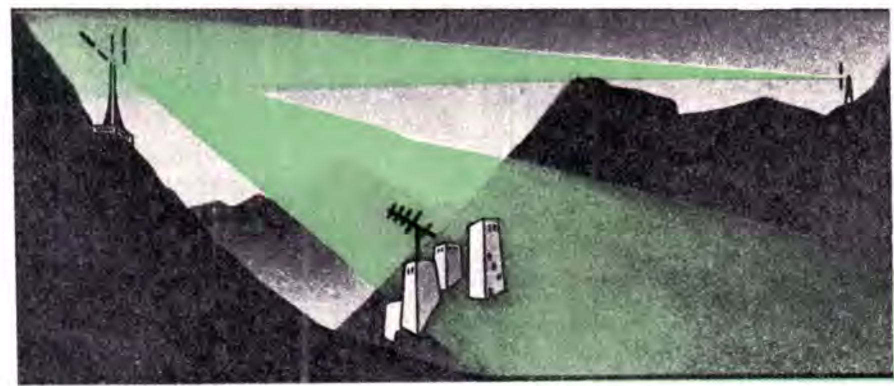


Рис. 1

(рис. 1 в тексте). Такие ретрансляторы представляют собой приемную антенну, усилитель и передающую антенну. При этом сигнал ретранслируется без изменения частоты канала. Чтобы усилитель не возбуждался и мешающие сигналы были малы, принимаемые ретранслятором и излучаемые им волны должны иметь разную поляризацию.

Расскажем об особенностях распространения вертикально поляризованных волн. На пересеченной местности различие в напряженности поля телевизионных сигналов с горизонтальной и вертикальной поляризациями волн весьма незначительное. Разное ослабление сигналов в зависимости от поляризации волны возникает в тех случаях, когда антенна закрыта лесом, особенно при низко расположенной передающей антенне. На 1—5-м каналах лесной массив ослабляет сигнал с вертикальной поляризацией волн больше, чем с горизонтальной поляризацией. При увеличении частоты зависимость ослабления сигнала от поляризации ослабевает. По-видимому, деревья служат своеобразными пассивными антеннами, поглощающими и рассеивающими электромагнитную энергию.

Вертикально поляризованные волны сильнее отражаются от местных предметов, чем горизонтально поляризованные. Это обусловлено тем, что вектор электрического поля оказывается параллельным стенам зданий, стволам деревьев и другим предметам, протяженным по высоте. Например, в лесистой местности на частотах первого и второго каналов отраженные сигналы с вертикальной поляризацией интенсивнее горизонтально поляризованных волн на 10...20 дБ. Кроме того, искажается диаграмма направленности приемной антенны в горизонтальной плоскости. Максимум диаграммы направленности антенны не всегда будет совпадать с направлением на передающую станцию.

При вертикальной поляризации волн отраженные сигналы иногда приходят в место приема с большим запозданием вследствие отражения от далеко расположенных местных предметов (находящихся на расстоянии нескольких километров от приемной антенны) и многократного отражения от близлежащих объектов. В этом случае на черно-белом телевизоре в левой части экрана просматривается вертикальная, черная или белая, полоса или несколько таких полос. Ширина полос определяется шириной строчного гасящего импульса (20% длины строки).

Следует заметить, что чем выше частота канала, тем меньше вероятность появления повторных изображений. В большинстве случаев поверхность местных предметов неровная, поэтому отраженные сигналы, имеющие более короткую длину волны, рассеиваются сильнее. На каналах дециметрового диапазона вертикальные полосы, как правило, не наблюдаются.

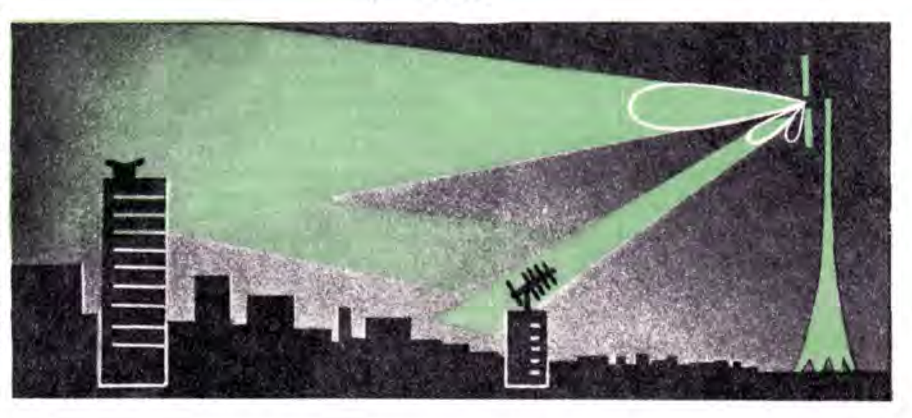
Качество принимаемой телевизионной передачи при вертикальной поляризации волн в первую очередь определяется приемной антенной. Желательно, даже вблизи передающей станции, использовать антенны с хорошими направленными свойствами, т. е. с высокими коэффициентом усиления и помехозащищенностью. К таким антеннам относятся, например, антенны «волновой канал», настроенные на один канал (канальные антенны).

Для приема вертикально поляризованных волн антенну, предназначенную для горизонтальной поляризации, необходимо повернуть на 90°. Диаграмма направленности такой антенны может быть искажена, если она неправильно расположена на металлической мачте. Для устранения искажений антенну рекомендуется крепить к мачте либо между рефлектором и активным вибратором (рис. 4 обложки), либо к стреле за рефлектором (рис. 5 обложки), отнеся антенну от мачты на расстояние 0,1...0,15 $\lambda_{ср}$, где $\lambda_{ср}$ — средняя длина волны одного канала или нескольких каналов. Сравнительно громоздкие антенны 1—5-го каналов целесообразно крепить к мачте первым способом на расстоянии от рефлектора 0,09 $\lambda_{ср}$. Для антенн 6—12-го каналов целесообразно использовать второй способ крепления. Фидер в обоих случаях прокладывают вдоль мачты и стрелы.

Две различные или включенные синфазно одинаковые антенны крепят к мачте на поперечной стреле (рис. 6 обложки). При этом расстояние между антеннами должно быть равно примерно половине средней длины волны. Разумеется, для любой антенны пригодна мачта из диэлектрика, например из дерева. Такую мачту удобно применить для антенны АТИГ-6.1—12 (старое название ИТА-12).

Если на одной мачте необходимо установить несколько антенн, то при прямой видимости передающей антенны наверху мачты следует укрепить приемную антенну более низкочастотного канала. Если же приемная антенна находится в «тени» здания, леса или какого-либо другого экранирующего препятствия, то наверху следует установить антенну, работающую на более высокой частоте. При этом рас-

Рис. 2



стояние между соседними антеннами должно быть не менее 1,2 м, так как уже при расстоянии 0,9 м качество изображения заметно ухудшается.

Самые плохие условия для приема вертикально поляризованных волн будут при установке антенн в тени больших препятствий, например, в тени больших зданий или в глубоком овраге: на экране становятся заметны отраженные сигналы. В таких случаях очень желательно вынести антенну в место прямой видимости, например, на близлежащий высокий дом, даже если при этом потребуется применить длинный фидер и антенный усилитель.

Тяжелые условия приема могут быть и вблизи передающей станции, в зоне радиусом до 2...6 км. Здесь уровень полезного сигнала может недостаточно превышать уровень отраженного, так как полезный сигнал будет приниматься от бокового лепестка диаграммы направленности передающей антенны (рис. 2 в тексте). В данном случае приемную антенну направляют прямо на передающую антенну. Для подавления отраженного сигнала можно попробовать поставить антенну на небольшой высоте относительно крыши (0,5...1 λ_p) и на ее краю, ближнем к передающей станции. Может также потребоваться применение сложной антенны, способной эффективно подавлять приходящую сзади помеху, например, описанную в статье В. Кузнецова, В. Парамонова, А. Кукаева «Телевизионные антенны для сложных условий приема» («Радио», 1969, № 12, с. 35—38).

При выборе места установки приемной антенны нужно обязательно контролировать качество изображения по испытательной таблице. Перенося антенну в горизонтальной плоскости, следует отыскать такое место, где повторные изображения будут наименее заметны. Если таким способом не удается избавиться от мешающих повторных изображений, то, вращая антенну в горизонтальной плоскости, стремятся получить не максимальный сигнал, а минимум помех на экране. Кроме того, желательно по возможности дальше удалить антенну от посторонних предметов: крыши, проводов, труб и др. Иначе отстройка от мешающей станции, имеющей другую поляризацию волны, будет менее эффективной. После того, как будет найдено оптимальное положение, антенну надо очень жестко закрепить. Практика показывает, что даже небольшое отклонение антенны от найденного направления, например под влиянием ветра, заметно ухудшает качество изображения.

г. Москва

ТВ

О ЦВЕТНЫХ

РЕГУЛИРОВКА ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

В предыдущей статье С. Сотникова «Визуальная оценка качества работы» («Радио», 1979, № 8, с. 30, 31) была описана не совсем обычная методика проверки цветных телевизоров. От применяемой на заводах и в ремонтных мастерских она отличается тем, что некоторые параметры телевизоров рекомендуется проверять при отключенной антенне или при установке селектора каналов на свободный от телепередач канал. Правда, такая методика может быть использована не всегда, так как в некоторых телевизорах (особенно новых выпусков) даже в случае, если регулятор «Яркость» находится в положении, соответствующем максимальной яркости экрана, получить его свечение не удается.

Те не менее предложенная методика позволяет объективно оценить некоторые параметры телевизоров, перейдя на свободный канал или отключив антенну, устранив тем самым ряд мешающих факторов (нечеткость изображения, возникающую по различным причинам, отсутствие в данный момент испытательной таблицы, смена кадров изображения и др.).

В публикуемой ниже статье рекомендации по регулировке цветных телевизоров также даются по методике автора. Конечно, они относятся только к некоторым параметрам телевизоров. Кроме того, данная методика предлагается не для настройки вновь собранного цветного телевизора, а лишь для подрегулировки приобретенного телевизора в период его эксплуатации.

Описываемая методика регулировки цветных телевизоров была неоднократно использована автором и всегда давала хорошие результаты.

Следует иметь в виду, что помимо методики, предложенной С. Сотниковым, существуют другие рекомендации по регулировке цветных телевизоров. Они подробно описаны в статьях С. Ельяшкевича — «Анализ внешних признаков», «Цветное изображение воспроизводится черно-белым», «Нарушение правильности цветовоспроизведения» и В. Бунака — «Нарушение сведения лучей в кинескопе» из цикла «Как отыскать неисправность в цветном телевизоре» («Радио», 1977, № 4, 5, 7 и 10). Имеются рекомендации и в другой соответствующей литературе.

Необходимость в регулировке цветного телевизора возникает обычно при установке его после приобретения, а также после перемещения с одного места квартиры на другое или в результате длительной эксплуатации.

Перестановка телевизора, как правило, вызывает изменение условий его работы: по другому действует на изображение магнитное поле Земли и поля металлических предметов и бытовых электроприборов. На новом месте могут измениться тепловой режим телевизора и интенсивность освещения экрана внешними источниками света.

При длительной эксплуатации стареют лампы и кинескоп, из-за чего нарушается баланс белого цвета на экране и ухудшается сведение лучей, ощущается недостаток контрастности и яркости. Компенсировать влияние всех перечисленных факторов только ручками регулировки обычно не удается. Поэтому приходится пользоваться установочными органами регулировки, расположенными внутри телевизора, такими, например, как резисторы установки напряжений на управляющих и ускоряющих электродах кинескопа, изменять положение катушек отклоняющей системы, магнитов чистоты цвета и статического сведения лучей и др.

К регулировке приступают после прогрева телевизора в течение 20 мин при напряжении сети с допустимыми отклонениями от номинального (+5...—10%). При больших отклонениях напряжения телевизор следует включать в сеть через стабилизатор напряжения. Если телевизор находился в эксплуатации несколько лет, то его рекомендуется питать только от стабилизатора, потому что в этом случае добиться нормального качественного изображения можно лишь при номинальном напряжении питания.

Перед регулировкой соответствующими регуляторами устанавливают требуемые размеры и линейность изображения по вертикали и горизонтали во время приема испытательной таблицы. Чистоту цвета, фокусировку и баланс белого обычно регулируют по таблице, но их можно регулировать при отсутствии изобра-

ТЕЛЕВИЗОРАХ

С. СОТНИКОВ

видируют резисторами *7R71, 7R72, 7R73* (*3R44, 3R46, 3R47*), увеличивая напряжение на ускоряющем электроде соответствующей пушки, и *2R151, 2R155, 7R14, 7R16*, уменьшая открывающее напряжение на ее модуляторе и до-

жения, т. е. при отключенной антенне или на свободном от телепередач канале.

Чистоту цвета корректируют в том случае, если на белом растре (на таблице) заметны цветные пятна. Сначала тумблерами *7В1, 7В2* и *7В3* (обозначения элементов в статье даны по фрагменту схем телевизоров УЛПЦТ-59-II-2/3, УЛПЦТ-59-II-10/11 и УЛПЦТ-61-II-10/11, приведенному на рис. 1) выключают «синюю» и «зеленую» пушки (в телевизорах, выпущенных в течение последних двух лет, есть специальный переключатель цветовых полей). Ослабив барашки *1* (рис. 2), крепящие отклоняющую систему *7* в кожухе *8*, и передвигая их вдоль прорезей кожуха, получают более однородный красный цвет экрана при малой яркости. Если на нем остаются небольшие участки, цвет которых отличается от красного, то, раздвигая ушки колец магнита чистоты цвета *3* или одновременно вращая оба кольца, добиваются наиболее равномерного красного свечения экрана.

Затем выключив «красную» и поочередно включая «зеленую» и «синюю» пушки, проверяют и устанавливают небольшими перемещениями магнита чистоты однородность синего и зеленого свечения экрана.

Если необходимой чистоты цвета получить не удается, то причиной этого является либо деформация маски кинескопа, либо неисправность устройства его размагничивания (на экране наблюдается яркостный фон). Иногда может потребоваться дополнительное размагничивание кинескопа внешним устройством.

Баланс белого регулируют сначала при минимальной яркости. Если близкий к белому цвет удается получить лишь в крайних положениях ручек регуляторов цветового тона *7R14* и *7R16*, находящихся на передней панели телевизора, то, установив их в средние положения, подстроечными резисторами *2R141* и *2R155* вначале добиваются одинаковых (с точностью ±5 В) напряжений (в интервале 90...110 В) в контрольных точках *2КТ6, 2КТ14*, причем таких же, как и в точке *2КТ19*. Затем регулируя напряжения на ускоряющих электродах кинескопа переменными резисторами *3R71, 3R72* и *3R73*, если используется блок разверток *БР1* (*3R44, 3R46* и *3R47*, если используется блок *БР2*), получают баланс белого. При большой яркости экрана баланс белого достигается подстроечными ре-

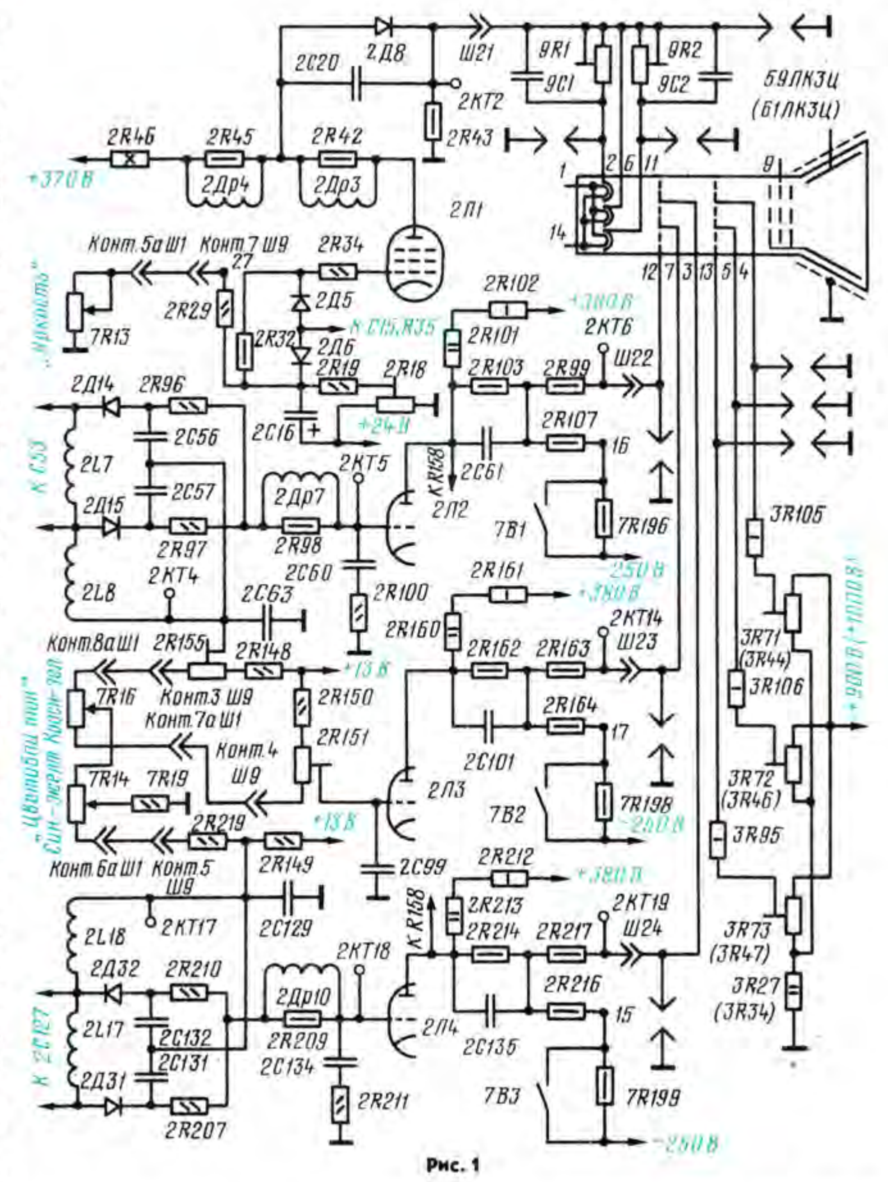


Рис. 1

зисторами *9R1* и *9R2*, включенными в цепи катодов «красной» и «синей» пушек кинескопа. Если экран приобретает зеленый оттенок, то уменьшают одновременно сопротивления резисторов *9R1* и *9R2*.

Иногда при значительном разбросе крутизны пушек кинескопа резисторами *9R1* и *9R2* устранить окрашивание яркого экрана не удается. В этом случае преобладание одного из цветов ликпуская больший разброс напряжений в контрольных точках *2КТ6, 2КТ44, 2КТ19*.

В том случае, когда крутизна только одной пушки сильно понижена по сравнению с крутизной двух других, можно попробовать резко изменить режимы всех трех пушек. Для этого устанавливают выключатели двух исправных в положение *«Выкл.»* и повышают одновременно напряжения их

ускоряющих электродов двумя из упомянутых резисторов *7R71, 7R72, 7R73* (*3R44, 3R46, 3R47*). Выключатель «уставшей» пушки оставляют в положении «*Вкл.*», а третьим резистором даже понижают ее ускоряющее напряжение. Лишь после этого может удастся получить баланс белого. При этом может понадобится установить пределы регулировки яркости подстроечным резистором *2R18*.

Следует помнить, что на баланс белого влияет ячейка *2R43, 2Д8, 2C20*, ограничивающая суммарный ток катодов пушек. Так как баланс белого на ярком экране может достигаться при существенно разных токах трех лучей кинескопа, падение напряжения на резисторе *2R43* ячейки, возникающее из-за больших токов более открытых пушек, дополнительно закрывает пушки с меньшими катодными токами и, следовательно, ухудшает баланс белого. Это происходит так же, как в дифференциальном усилителе с общим резистором в цепях катодов двух ламп, где открывание одной из них приводит к закрыванию другой.

Баланс белого при большой яркости экрана регулируют лишь тогда, когда напряжение в контрольной точке *2КТ2* не превышает напряжения на аноде диода *2Д8*, т. е. не наступает ограничения тока лучей. Для получения баланса белого во всем интервале яркостей операции по регулировке при большой и малой яркости повторяют 2—3 раза. После этого подстроечным резистором *2R18* устанавливают пределы регулировки яркости переменным резистором *7R13* так, чтобы ограничение тока лучей ячейкой *2R43, 2Д8, 2C20* наступало в крайнем положении движка резистора.

Если предлагаемый способ не приводит к хорошим результатам, то регулировку можно повторить по стандартной методике, уже описанной в журнале.

При эксплуатации цветного телевизора наиболее заметны нарушения статического сведения лучей, да и возникают они чаще, чем динамического. Объясняется это прежде всего тем, что магнитные поля динамического сведения формируются токами, вырабатываемыми в каскадах строчной и кадровой разверток, охваченных системами стабилизации, и исправная работа этих каскадов — залог стабильности динамического сведения. Статически лучи сводят магнитные поля, создаваемые постоянными магнитами. Здесь нарушения происходят как из-за ненадежной фиксации и старения магнитов, так и из-за действия внешних магнитных полей. Поэтому чаще всего достаточно отрегулировать статическое сведение лучей. Динамическим же сведением следует заниматься только после возникновения и устранения неисправностей, могущих возникнуть в каскадах разверток или в устройстве формирования токов сведения, или при заметном разведении на краях экрана.

Перед регулировкой статического сведения необходимо убедиться в правильном положении полюсов электромагнитов. Они должны быть расположены симметрично относительно вертикальной оси экрана, а ручка магнита *6* — сведения «синего» луча — на этой оси (рис. 2). Полюсные наконечники магнита *4* бокового сдвига «синего» луча, охватывающие горловину кинескопа, располагают также симметрично относительно вертикальной оси. При этом полюсные наконечники электромагнитов сведения будут расположены против соответствующих полюсных наконечников, находящихся внутри горловины кинескопа. Обычно при незначительном динамическом несведении нарушения статического сведения проявляются в примерно равномерном сдвиге всех линий изображения любой испытательной таблицы, сформированного одним лучом относительно двух других.

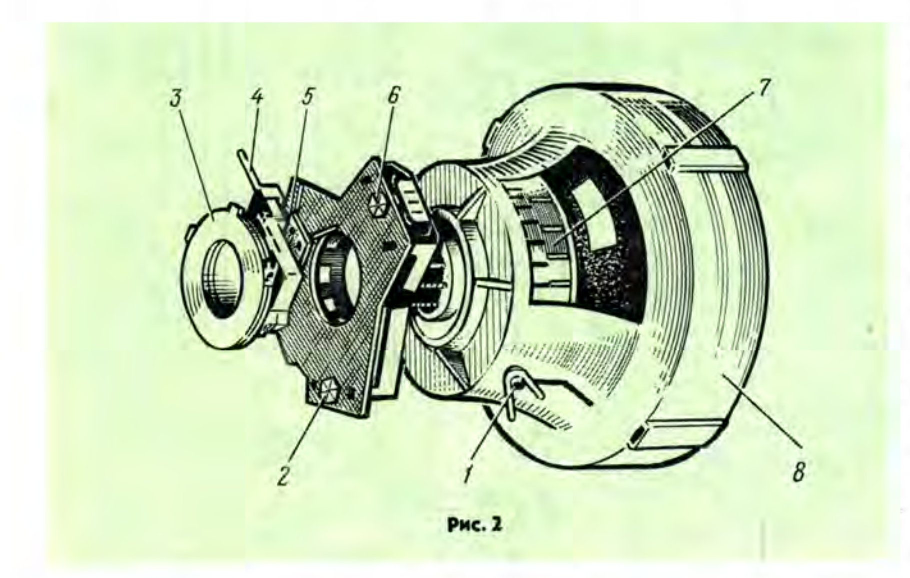


Рис. 2

Для регулировки статического сведения сначала соответствующими тумблерами или переключателем цветовых полей выключают «синюю» пушку и включают «красную» и «зеленую». Затем, установив наибольшую контрастность изображения таблицы и малую яркость, вращают ручки постоянных магнитов *5* и *2* (рис. 2) и сводят красные и зеленые линии до получения желтых линий в центре экрана. Если наблюдается незначительное нарушение динамического сведения, то можно допустить небольшое разведение в центре экрана при статическом сведении с тем, чтобы скомпенсировать разведение динамическое. Далее включают «синюю» пушку и, вращая ручку магнита *6* статического сведения «синего» луча, совмещают синие горизонтальные линии изображения с желтыми горизонтальными линиями. Совмещения вертикальных синих и желтых линий добиваются, вращая ручку магнита *4* бокового смещения «синего» луча.

После сведения лучей проверяют чистоту всех трех цветов и при необходимости дополнительно ее регулируют. Затем еще раз проверяют точность статического сведения и корректируют его.

Фокусировку изображения лучше регулировать, поочередно включая пушки и добиваясь того, чтобы в центре экрана были четко различимы строки, образующие красный, синий и зеленый растры. Это связано с тем, что в цветном кинескопе фокусирующие электроды пушек подключены к одному выводу, на который подается общее для них регулируемое напряжение, и иногда из-за разброса параметров пушек оптимальная фокусировка каждого из лучей достигается при различных положениях движка регулятора фокусирующего напряжения. В то же время различимость мелких деталей изображения для глаза наиболее высока в зеленом и красном цветах, а очертания синих деталей глаз воспринимает менее резкими. Учитывая это, движок регулятора фокусировки следует установить в такое положение, при котором наилучшим образом различимы и резки строки на зеленом и красном растрах.

г. Москва

Промышленная аппаратура

РАДИОПРИЕМНИКИ, РАДИОЛЫ, МАГНИТОЛЫ И МАГНИТОРАДИОЛЫ

МОДЕЛИ 1980 ГОДА

Выполняя постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О развитии в 1976—1980 гг. производства товаров массового спроса и о мерах по повышению их качества», предприятия, выпускающие бытовую радиоэлектронную аппаратуру, за прошедшие годы значительно увеличили объем ее производства, расширили и обновили ассортимент, улучшили качество.

Очень показателен в этом отношении пример со сравнительно новым видом радиоаппаратуры — высококачественными тюнерами. Объем их производства возрос за последние годы более чем в 3,5 раза. Помимо «Рондо-102-стерео», представляющего модернизированный вариант известного тюнера «Рондо-101-стерео» (см. «Радио», 1976, № 1, с. 36—38), в настоящее время выпускаются тюнеры «Ласпи-003-стерео» и «Вега-004-стерео». Оба они отвечают требованиям, предъявляемым к аппаратуре высшего класса. УКВ тюнер «Ласпи-003-стерео» («Радио», 1979, № 2, с. 27) представляет собой модернизированный вариант выпускавшегося ранее тюнера «Ласпи-001-стерео». В новой модели усовершенствованы системы АПЧ и шумоподавления, число фиксированных настроек увеличено до пяти, улучшены эргономические показатели за счет изменения внешнего вида и расположения органов управления.

В отличие от «Ласпи-003-стерео» «Вега-004-стерео» — модель всеволновая. Сенсорный блок этого тюнера обеспечивает переключение диапазонов, режимов «моно» и «стерео», полосы пропускания, включение фиксированных настроек, магнитной антенны, автоматической подстройки частоты и режима местного приема.

Неизменным спросом пользуются радиолы. Их общий выпуск за последние годы практически не изменился. Значительно сократился выпуск ламповых моделей, несколько уменьшился выпуск радиол высшего и первого классов, но зато заметно увеличилось производство пользующихся наибольшим спросом радиол третьего класса и сравнительно недавно освоенных промышленностью кассетных магниторадиол.

С радиолами высшего класса «Виктория-003-стерео» и «Эстония-008-стерео» читатели журнала «Радио» уже знакомы (см. «Радио», 1977, № 11, с. 43 и 1979, № 5, с. 40). Из моделей первого класса наиболее интересны «Элегия-102-стерео» и «Мелодия-110-стерео».

Радиола «Элегия-102-стерео» создана на базе известной модели «Мелодия-101-стерео» (см. «Радио», 1976, № 4, с. 31) и отличается от нее повышенной выходной мощностью, более совершенными громкоговорителями, электропроигрывающим устройством (IIЭПУ-74С вместо IIЭПУ-52С) и улучшенным внешним видом.

В радиоле «Мелодия-110-стерео» использован сенсорный переключатель фиксированных настроек в диапазоне УКВ, применено новое электропроигрывающее устройство IЭПУ-80СК со сверхтихоходным электродвигателем.

С большим интересом встречены появившиеся в последнее время на прилавках магазинов кассетные магниторадиолы, состоящие из объединенных в одном корпусе радиоприемника, кассетной магнитофонной панели и электропроигрывающего устройства. Эти аппараты (их еще называют музыкальными центрами) создают максимум удобств потребителю, хотя их габариты не превышают габаритов выпускавшихся ранее ламповых приемников. В 1980 г. покупателям будет предложено три модели этого вида бытовой радиоаппаратуры: «Мелодия-106-стерео», «Россия-101-стерео» и «Вега-115-стерео».

Описание магниторадиолы «Мелодия-106-стерео» было помещено в одном из номеров журнала за прошлый год (см. «Радио», 1979, № 3, с. 31). «Вега-115-стерео» отличается от этой модели в основном диапазонами принимаемых волн и электропроигрывающим устройством. Примененное в «Веге-115-стерео» проигрывающее устройство G-602 (производства Польской Народной Республики) отвечает требованиям, предъявляемым к ЭПУ первого класса. Такое же электропроигрывающее устройство использовано и в магниторадиоле «Россия-101-стерео». От двух предыдущих моделей она отличается повышенной выходной мощностью, применением более высококачественных громкоговорителей 25АС-2 и лентопротяжного механизма второго класса.

Технические характеристики радиол и магниторадиол приведены в табл. 1.

Производство переносной радиоприемной аппаратуры возросло в основном за счет увеличения выпуска переносных кассетных магнитол второго и третьего классов и радиоприемников высшего класса (см. табл. 2).

В 1980 г. продолжится выпуск таких переносных кассетных магнитол, как «Вега-320», «Вега-326», «Томь-305». На прилавки магазинов уже начали поступать и новые кассетные магнитолы второго класса «ВЭФ-260» и «Весна-204». Первая из них разработана на базе хорошо зарекомендовавших себя радиоприемников завода ВЭФ. Магнитола имеет автоматическую регулировку уровня записи, автоматическую подстройку частоты в диапазоне УКВ, встроенный микрофон. «Весна-204» создана на базе модернизированного лентопротяжного механизма второго класса от магнитофона «Весна-202». В отличие от базовой модели в «Весне-204» предусмотрена автоматическая остановка механизма при окончании ленты в кассете.

Наряду с указанными моделями, в нынешнем году поступят в продажу переносные магнитолы «Рига-110» и «Аэлита-101», состоящие из радиоприемников первого класса и лентопротяжных механизмов третьего класса. Обе магнитолы выполнены с применением интегральных микросхем, имеют встроенный микрофон, автоматическую регулировку уровня записи, электронную настройку во всех диапазонах.

Что касается переносных приемников, то ассортимент моделей второ-

Аппарат	Диапазоны	Параметры						
		Реальная чувствительность[1]						Номинальный изводимых
		с внутренней магнитной антенной, мВ/м		с наружной антенной, мкВ				в тракте АМ
		ДВ	СВ	ДВ	СВ	КВ	УКВ	
		РАДИОЛЫ						
«Виктория-003-стерео»	ДВ, СВ, КВI—КВV (75...52 м, 49 м, 41 м, 31 м, 25 м), УКВ	1	0,8	30	30	30	2,5	31,5...7 000
«Эстония-008-стерео»	УКВ	—	—	—	—	—	2,5	—
«Элегия-102-стерео»	ДВ, СВ, КВI—КВIII (75...52 м, 51...41 м, 32... 24,8 м), УКВ	—	—	150	100	100	5	63...4 000
«Мелодия-104-стерео»	ДВ, СВ, КВI—КВIII (75...52 м, 51...41 м, 32... 24,8 м), УКВ	2	1	150	100	100	5	63...4 000
«Мелодия-110-стерео»	ДВ, СВ, КВI—КВIII (75...52 м, 51...41 м, 32... 24,8 м), УКВ	2	1,5	150	100	100	5	63...6 300
«Урал-114»	ДВ, СВ, КВI, КВII (75...40,5 м, 32...24,8 м), УКВ	2	1,5	150	100	100	10	80...4 000
«Кантата-204»	ДВ, СВ, КВI, КВII (75...40,5 м, 32...24,8 м), УКВ	—	—	150	100	150	10	100...4 000
«Вега-312-стерео»	ДВ, СВ, КВI, КВII (75...40,5 м, 32...24,8 м), УКВ	—	—	200	150	300	15	100...3 500
«Илга-301»	ДВ, СВ, КВI—КВIII (75...41 м, 31 м, 25 м), УКВ	—	—	200	150	200	15	100...3 550
«Вега-317»	ДВ, СВ, КВI, КВII (75...40 м, 32...24,8 м), УКВ	—	—	200	150	200	15	100...3 550
«Вега-323-стерео»	ДВ, СВ, КВI, КВII (75...40 м, 32...24,8 м), УКВ	—	—	200	150	200	15	100...3 550
«Рекорд-314»	ДВ, СВ, КВI, КВII (75...40 м, 32...24,8 м), УКВ	—	—	200	200	300	30	125...3 550
«Рекорд-354»	ДВ, СВ, КВ (75...24,8 м), УКВ	—	—	200	200	300	30	150...3 550
«Сириус-314»	ДВ, СВ, КВI, КВII (75...40 м, 32...24,8 м), УКВ	—	—	200	150	200	30	100...4 000
«Серенада-404», «Серенада-405»	ДВ, СВ	—	—	250	300	—	—	200...3 150
		МАГНИТОРАДИОЛЫ						
«Мелодия-105-стерео»	ДВ, СВ, КВI—КВIII (75...52,5 м, 51...41 м, 32...24,8 м), УКВ	2	1,5	150	100	150	5	63...6 300
«Мелодия-106-стерео»	ДВ, СВ, КВI—КВIII (75...52,5 м, 51...41 м, 32...24,8 м), УКВ	2	1,5	100	75	50	3	63...6 300
«Россия-101-стерео»	УКВ	—	—	—	—	—	2,5	—
«Вега-115-стерео»	УКВ	—	—	—	—	—	5	—
«Романтика-106»	ДВ, СВ, КВI, КВII (75...40 м, 32...24,8 м), УКВ	2	1,5	150	150	200	10	63...6 300
«Романтика-112-стерео»	ДВ, СВ, КВI—КВIV (49 м, 41 м, 31 м, 25 м), УКВ	2	1,5	150	100	100	5	63...6 300

[1] При отношении сигнал/шум не менее 20 дБ в диапазонах ДВ, СВ и КВ и не менее 26 дБ в диапазоне УКВ. [2] Габариты и масса тюнера. [3] Габариты и и масса тюнера-усилителя. [7] Габариты и масса проигрывателя с магнитофонной панелью. [8] Цена ориентировочная. [9] Цена с электропроигрывающим

Таблица 1

диапазон воспро- частот, Гц в тракте ЧМ и при воспроизведении механической записи	Номинальная выходная мощность, Вт	Тип ЭПУ	Потребляемая мощность, Вт	Габариты, мм	Масса, кг	Розничная цена, руб.
31,5...16 000 31,5...20 000	2×50	IЭПУ-73С	150	480×350×172[2] 480×350×190[3] 480×410×140[4] 710×360×282[5]	10,5[2] 10,5[3] 13[4]	890
40...16 000	2×25	IIЭПУ-62СМ	150	588×395×210[6] 330×483×286[5]	16[6] 17[5]	665
63...12 500	2×6	IIЭПУ-74С	55	624×318×171[6] 409×316×170[3] 353×188×184[5]	13[6] 8[3] 4,5[5]	310
63...12 500	2×6	IIЭПУ-62СП (IIЭПУ-62СМ)	50	633×310×166[6] 455×330×164[3] 157×157×303[5]	26	325[9]
63...15 000 63...18 000	2×10	IЭПУ-80СК	80	720×420×160 360×210×175[5]	20 5[5]	325[9]
80...12 500	2	IIЭПУ-60	90	750×330×298	21	146
100...10 000	1,5	IIЭПУ-76	80	755×340×275	21	120
100...10 000	2×2	IIЭПУ-62СП	55	530×380×220 380×266×189[5]	20	175,5
100...10 000	3	IIIЭПУ-38	40	164×534×377 330×184×130[5]	11,6	130
100...10 000	1	IIIЭПУ-38М	30	590×390×190	20	110[8]
100...10 000	2×2	IIЭПУ-62СП	40	530×390×220 380×270×190[5]	24	160[8]
125...7 100	0,5	IIIЭПУ-38	75	680×320×240	14	82,5
150...7 100	0,5	IIIЭПУ-38	75	610×310×240	13,5	76
100...12 500	1	IIIЭПУ-38	80	880×500×390	18	92
200...6 300	0,5	IIIЭПУ-38	30	446×286×196	9	51, 54
63...12 500 63...15 000	2×6	IIЭПУ-62СП (IIЭПУ-62СМ)	50	633×310×166[6] 573×340×164[7] 157×157×303[5]	29	455[9]
63...15 000	2×10	IIЭПУ-62СМ	70	650×445×196 360×215×175[5]	20 5[5]	702
40...15 000 31,5...16 000	2×25	G-600C	80	680×410×180 470×325×220[5]	25 15[5]	1000
63...15 000 63...18 000	2×10	G-602	100	610×420×210 404×240×170[5]	20 16[5]	700
63...12 500	3	IIЭПУ-50	120	750×370×550	38	375
63...12 500	2×15[10]	IIЭПУ-62СМ	150	860×400×800	35	890[8]

масса проигрывателя. [4] Габариты и масса УКУ. [5] Габариты и масса громкоговорителя. [6] Габариты устройством IIЭПУ-62СП. [10] Максимальная выходная мощность.

го — четвертого классов практически не изменится, а высший класс пополнится двумя новыми моделями: «Салют-001» («Радио», 1977, № 11, с. 31) и «Ленинград-010-стерео» («Радио», 1979, № 6, 2-я с. вкладки).

В последние годы наша промышленность практически не выпускала малогабаритных (карманных) приемников, хотя спрос на них не прекращался. В 1980 г. намечен серийный выпуск нескольких новых моделей таких приемников. Одна из них — «Олимпик» — свободно помещается в нагрудном кармане рубашки или боковом кармане куртки. Приемник выполнен на двух интегральных микросхемах серии К174 (К174ХА2 — смеситель, гетеродин и усилитель ПЧ, К1УС744 — усилитель НЧ) и предназначен для приема программ радиовещательных станций в диапазонах средних (на магнитную антенну) и коротких (на телескопическую) волн.

Из новинок автомобильной радиоаппаратуры можно отметить приемник «А-275» и автомагнитолу «АМ-378-стерео». Приемник второго класса «А-275» предназначен для установки в автомобилях «Волга» и «Жигули». Органом настройки в нем служит блок катушек переменной индуктивности. Приемник выполнен с применением микросхем. В УКВ блоке использованы полевые транзисторы, что позволило снизить перекрестные искажения и тем самым улучшить качество приема в диапазоне УКВ. В приемнике предусмотрена фиксированная настройка на пять заранее выбранных радиостанций. Имеются световая индикация включенного диапазона и переключатель «местный — дальний прием».

Микросхемы использованы и в кассетной магнитоле со сквозным стереотрактом «АМ-378-стерео». Приемник магнитолы — супергетеродин с раздельными трактами АМ и ЧМ и автоматической коммутацией режимов «моно» и «стерео». В магнитоле имеются регулятор стереобаланса, автостоп при окончании ленты в кассете, предусмотрена возможность прямой и обратной перемотки ленты.

В заключение несколько слов о моделях радиоппаратуры, подготавливаемых к серийному производству. Среди них стереофоническая катушечная магниторадиола «Романтика-001-стерео», квадрокомплекс «Феникс-006-квадро», автомобильный приемник «А-279-стерео», карманный приемник «Юниор».

Интересен тюнер-усилитель магниторадиолы «Романтика-001-стерео», рассчитанный на прием программ радиовещательных станций в двух средневолновых и ультракоротковолновом диапазонах волн. В диапазонах СВ предусмотрена фиксированная настройка на шесть, а в УКВ — на пять радиостанций. Входы тюнера-усилителя и

Таблица 2

Аппарат	Параметры: Диапазоны	Реальная чувствительность[1] с внутренней магнитной антенной, мВ/м: ДВ	СВ	со штыревой телескопической антенной, мкВ/м: КВ	УКВ	Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц: ДВ, СВ, КВ	УКВ	Номинальная выходная мощность, Вт	Источник питания	Габариты, мм	Масса, кг	Розничная цена[2], руб.
Тюнеры												
«Вега-004-стерео»	ДВ, СВ, КВI — КВV (75...55 м, 49 м, 41 м, 31 м, 25 м), УКВ	50[4]	50[4]	50[4]	2,5[4]	40...5 600	31,5... 15 000	—	сеть 127/220 В	550×390×112	11	440
«Ласпи-003-стерео»	УКВ	—	—	—	2,5[4]	—	20... 15 000	—	сеть 127/220 В	462×267×119	8	205
«Рондо-102-стерео»	УКВ	—	—	—	3[4]	—	31,5... 15 000	—	сеть 127/220 В	400×200×80	4	120
Переносные приемники												
«Салют-001»	ДВ, СВI, СВI (570...340 м, 340...188 м), КВI — КВV (88...52 м, 49 м, 41 м, 31 м, 25 м), УКВ	1	0,5	150	10	80...4 000	80... 12 500	1	6 элементов 373, сеть 127/220 В	455×110×269	7,5	350[3]
«Ленинград-006-стерео»	ДВ, СВI, СВII (570...230 м, 230...188 м), КВI—КВV (75...48,5 м, 49 м, 41 м, 31 м, 25 м), УКВ	0,8	0,5	50	5	80...6 300	80... 12 500	2×1[5]	6 элементов 373, сеть 127/220 В	390×164×394	9,5	314
«Ленинград-010-стерео»	ДВ, СВI, СВII (570...230 м, 230...188 м), КВI—КВV (75...52,5 м, 49 м, 41 м, 31 м, 25 м), УКВ	0,8	0,5	50	5	80...6 300	80... 12 500	2×1[5]	6 элементов 373, сеть 127/220 В	430×388×150	9,5	450
«Океан-209»	ДВ, СВ, КВI—КВV (75...50,5 м, 49 м, 41 м, 31 м, 25 м), УКВ	1	0,7	250	35	125...4 000	125... 10 000	0,5	6 элементов 373, сеть 127/220 В	367×254×124	4,6	135
«ВЭФ-202»	ДВ, СВ, КВI—КВV (75...53 м, 49 м, 41 м, 31 м, 25 м)	2	1	180	—	200...4 000	—	0,15	6 элементов 373	305×240×105	3,3	98
«Спидола-208»	ДВ, СВ, КВI—КВV (75...53 м, 49 м, 41 м, 31 м, 25 м), УКВ	1,5	0,8	200	25	125...4 000	125... 10 000	0,4	6 элементов 373	345×255×100	3,8	135
«Спидола-230»	ДВ, СВ, КВI—КВV (75...53 м, 49 м, 41 м, 31 м, 25 м)	1,5	0,8	200	—	125...4 000	—	0,4	6 элементов 373	345×255×100	3,8	104
«Меридиан-210»	ДВ, СВ, КВI—КВV (75...52 м, 49 м, 41 м, 31 м, 25 м), УКВ	0,6	0,3	200	15	125...4 000	125... 10 000	0,4	6 элементов 373, сеть 127/220 В	290×271×133	4,3	140
«Россия-303», «Россия-304»	ДВ, СВ, КВI, КВII (75...41,2 м, 31,6...24,8м)	2,2	1,2	450	—	300...3 500	—	0,1	4 элемента 316	215×125×47	1	59
«Сокол-308»	СВ,КВ (51...24,8 м), УКВ	—	1,5	800[7]	100	315...3 550	315... 7 100	0,3	Батареи «Крона»	255×186×72	1,5	77
«Селга-405»	ДВ, СВ	2	1,2	—	—	315...3 150	—	0,15	6 элементов 316	200×110×50	0,6	29
«Гиала-407»	ДВ, СВ	2	1	—	—	200...3 550	—	0,4	6 элементов 343	264×170×78	1,4	30
«Кварц-404»	ДВ, СВ	1,5	1	—	—	450...3 150	—	0,1	Батарея «Крона»	183×100×53	0,5	28
«Нейва-402»	ДВ, СВ	1,5	1	—	—	450...3 150	—	0,1	Батарея «Крона»	140×80×41	0,37	31
«Сигнал-402»	ДВ, СВ	1,5	1	—	—	450...3 000	—	0,1	Батарея «Крона»	162×85×46	0,45	59
«Сокол-404»	ДВ, СВ	2,2	1,2	—	—	315...3 550	—	0,15	Батарея «Крона»	205×110×65	0,7	31
«Хазар-402»	ДВ, СВ	2,5	1,5	—	—	315...3 550	—	0,15	2 батареи 3336Л	255×186×77	1,1	27
«Хазар-403»	ДВ, СВ	2,5	1,5	—	—	250...3 550	—	0,3	2 батареи 3336Л	256×187×83	1,1	29
«Кварц-407»	ДВ, СВ	2,5	1	—	—	450...3 150	—	0,1	6 элементов 316	174×100×53	0,5	28
«Альпинист-418»	ДВ, СВ	2	1	—	—	200...3 550	—	0,4	6 элементов 343 или 2 батареи 3336Л	261×162×76	1,5	28
«Олимпик»	СВ, КВ (52...24,8 м)	—	1,5	350	—	250...3 150	—	0,1	Батарея «Крона»	120×70×27	0,24	32[3]

Продолжение

Аппарат	Параметры											
	Диапазоны	Реальная чувствительность[1]				Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц		Номинальная выходная мощность, Вт	Источник питания	Габариты, мм	Масса, кг	Розничная цена[2], руб.
		с внутренней магнитной антенной, мВ/м		со штыревой телескопической антенной, мкВ/м								
		ДВ	СВ	КВ	УКВ	ДВ, СВ, КВ	УКВ					
Автомобильные приемники												
«А-275»	ДВ, СВ	175[4]	60[4]	—	10[4]	125...4 000	—	3	13,2 В[6]	190×185×55,5	1,8	150
«Урал-авто 2М»	ДВ, СВ, КВI—КВIII (49 м, 31 м, 25 м), УКВ	2,5 200[4]	1,5 90[4]	375 50[4]	45 5[4]	300...3 550	300... 7 100	2	13,2 В[6] или 6 элементов 343	195×61×170	2	186
«А-327»	ДВ, СВ, КВ (25 м)	200[4]	60[4]	40[4]	—	100...4 000	—	3	26,4 В[6]	156×96×39,5	0,85	90[3]
«А-373»	ДВ, СВ, УКВ	250[4]	75[4]	—	10[4]	125...4 000	125... 6 300	2	13,2 В[6]	156×96×40	0,9	120
Переносные магнитолы												
«Рига-110»	СВ, КВ (31 м), УКВ	—	1,4	400	10[4]	100..3 550	100... 12 500	1	6 элементов 373, сеть 127/220 В	386×274×100	6	380
«Аэлита-101»	СВ, КВ (31 м), УКВ	—	1,4	400	10[4]	100...3 550	100... 12 500	1	6 элементов 373, сеть 127/220 В	386×274×100	6	340
«ВЭФ-260»	ДВ, СВI, СВII (570...340 м, 340...188 м), КВI—КВV (75...52 м, 49 м, 41 м, 31 м, 25 м), УКВ	0,6	0,3	50	20	125...4 000	125... 10 000	1[5]	6 элементов 373, сеть 127/220 В	417×240×106	4,5	300
«Весна-204»	ДВ, СВ, КВI, КВII (52...41 м, 31...24,8 м), УКВ	2,0	1	400	50	125...4 000	125... 10 000	1	6 элементов 373, сеть 127/220 В	360×270×100	4,6	350
«Ореанда-201»	ДВ, СВ, КВI—КВV (75...52 м, 49 м, 41 м, 31 м, 25 м), УКВ	1,5	1	400	50	125...4 500	125... 12 000	0,75[5]	7 элементов 343 или «Салют-2», сеть 127/220 В	450×300×115	6	300[3]
«Эврика-302»	ДВ, СВ, КВI, КВII (75...41 м, 31,5...25 м), УКВ	2,2	1,2	500	100	200...3 550	200... 7 100	0,5	6 элементов 343, сеть 127/220 В	335×270×95	4,5	260[3]
«Вега-320», «Томь-305»	ДВ, СВ, КВI—КВIII (75...41 м, 31 м, 25 м), УКВ	2,5	1,5	500	100	200...3 550	200... 7 100	0,3	7 элементов 343	375×300×100	5	260
«Вега-326»	ДВ, СВ, УКВ	2,2	1,2	—	50	200...3 550	200... 7 100	1[5]	6 элементов 343	335×275×100	3,9	250
Автомобильные магнитолы												
«АМ-303»	ДВ, СВ, УКВ	250[4]	75[4]	—	10[4]	125...3 550	125... 7 100	2,5	13,2 В[6]	205×57×175	4	285
«АМ-378-стерео»	ДВ, СВ, УКВ	150[4]	75[4]	—	5[4]	80...4 000	80... 10 000	2×3,5[5]	13,2 В[6]	178×130×44	2,1	250[3]
«Урал-333А-стерео»	ДВ, СВ, УКВ	175[4]	60[4]	—	10[4]	125...4 000	125... 7 100	2×4[5]	13,2 В[6]	180×170×60	3	180[3]

[1] При отношении сигнал/шум не менее 20 дБ в диапазонах ДВ, СВ и КВ и не менее 26 дБ в диапазоне УКВ. [2] Розничная цена без стоимости комплектующих принадлежностей. [3] Цена ориентировочная. [4] Чувствительность с гнезда наружной антенны, мкВ. [5] Максимальная выходная мощность, Вт. [6] С заземленным минусовым проводом. [7] Чувствительность при приеме на внутреннюю магнитную антенну, мкВ/м.

режимы его работы коммутируются сенсорными переключателями. Тюнер снабжен ультразвуковым пультом дистанционного управления, позволяющим настраиваться на радиостанции, переключать диапазоны и фиксированные настройки. Такие же диапазоны волн имеет и тюнер квадрокомплекса «Феникс-006-стерео». В УКВ диапазоне в нем предусмотрено сенсорное переключение фиксированных настроек.

Большой интерес для автолюбителей представит приемник «А-279-стерео» с электронной настройкой во всех диапазонах (ДВI, ДВII, СВI, СВII и УКВ) и автопоиском радиостанций. Перестраивается приемник варикапами, емкость которых в режиме автопоиска изменяется под действием пилообразного напряжения, вырабатываемого специальным генератором. В приемнике применены электронный переключатель диапазонов и электронная шкала.

Внеклассный карманный приемник сувенирного типа «Юниор» предназначен для приема программ радиостанций в диапазоне УКВ. Его чувствительность с внутренней (рамочной) антенной — 1,5 мВ/м, с внешней — 20 мкВ. Максимальная выходная мощность — около 100 мВт, номинальный диапазон воспроизводимых частот — 450...3 500 Гц. Работает приемник на головку 0,1ГД-17, питается от батареи «Крона».

Ю. КОНОКОТИН

г. Москва

РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ФИЛЬТРЫ В ГРОМКОГОВОРИТЕЛЯХ

В. КЛОПОВ,
М. ГОНЧАРОВ

Для уменьшения интермодуляционных искажений и расширения диапазона воспроизводимых частот современные высококачественные громкоговорители делают многополосными. Частотное разделение сигналов, подаваемых на динамические головки, осуществляется, как правило, в самом громкоговорителе с помощью пассивных *LCR*-фильтров верхних (ФВЧ) и нижних (ФНЧ) частот. Схемы двух наиболее распространенных разновидностей таких фильтров (соответственно первого и второго порядков) показаны на рис. 1, *а* и *б*.

Фильтр первого порядка обеспечивает крутизну спада амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) за пределами полосы прозрачности высокочастотного и низкочастотного звеньев до 6 дБ на октаву, второго — до 12 дБ на октаву. Несмотря на более высокие стоимость и сложность в настройке, в громкоговорителях для высококачественного звуковоспроизведения предпочтение отдают фильтрам второго порядка. Однако, выбирая схему разделительного фильтра для громкоговорителя, нельзя исходить только из его АЧХ. Дело в том, что совместная работа низко- и высокочастотной головок в области частоты раздела во многом обусловлена фазовыми соотношениями подаваемых на них сигналов.

В фильтре первого порядка низко- и высокочастотное звенья представляют собой соответственно *LR*- и *CR*-цепи (*R* — сопротивление головок). АЧХ подводимого к головкам напряжения и ФЧХ этих цепей показаны на рис. 2. Нетрудно видеть, что на частоте раздела $f_р$ напряжения на головках *В1* и *В2* сдвинуты по фазе одно относительно другого на 90°. Однако суммарные ФЧХ и АЧХ громкоговорителя в области, прилегающей к этой частоте, остаются горизонтальными, поскольку положительный и отрицательный фазовые сдвиги взаимно компенсируются, а векторная сумма напряжений на головках равна входному напряжению громкоговорителя.

АЧХ и ФЧХ фильтра второго порядка изображены на рис. 3. Здесь рассогласование фаз головок достигает 180° (рис. 3, *б*), а это значит, что в области частот, прилегающих к $f_р$, головки работают практически в противофазе, и отдача громкоговорителя в полосе частот от $0{,}7f_р$ до $1{,}4f_р$ резко снижается. Теоретически звуковое давление на частоте раздела $f_р$ стремится к нулю. На практике этого не происходит, поскольку акустическое короткое замыкание при конечных размерах диффузоров головок невозможно. Тем не менее очевидно, что такая АЧХ для высококачественного громкоговорителя мало приемлема. К сожалению, многие радиолюбители-конструкторы обычно не обращают на это внимания.

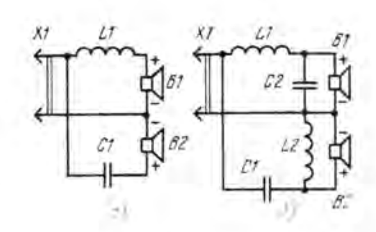


Рис. 1

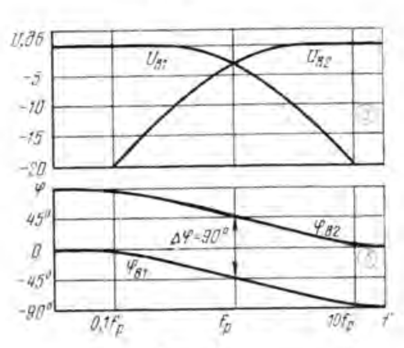
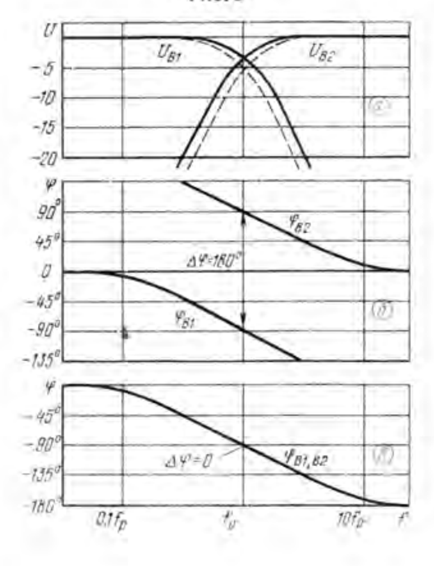


Рис. 2

Рис. 3



Устранить отмеченный провал в АЧХ можно, если головки включить противофазно. ФЧХ громкоговорителя для этого случая показана на рис. 3,*в*. При противофазном включении обе головки в области частот, прилегающей к $f_р$, работают синфазно, и развиваемые ими звуковые давления складываются арифметически. Возникающий в результате подъем (на 3 дБ) АЧХ на частоте раздела можно сгладить, несколько «раздвинув» частоты среза ФНЧ и ФВЧ (на рис. 3,*а* это показано штриховыми линиями). Однако в этом случае в интервале частот от $0{,}1f_р$ до $10f_р$ результирующая ФЧХ громкоговорителя плавно переходит от 0 к 180°.

Необходимо отметить, что для фильтра второго порядка необходимо вдвое большее (по сравнению с фильтром первого порядка) число деталей. Это особенно нежелательно, если учесть, что при низкой частоте раздела (в трехполосном громкоговорителе первая частота раздела обычно ниже 1 кГц) катушки индуктивности оказываются громоздкими, а конденсаторы должны иметь большую емкость. Иначе говоря, фильтры второго порядка, наряду с достоинством — высокой крутизной спада АЧХ,— обладают и недостатками: они сложны в изготовлении, их АЧХ и ФЧХ не горизонтальны.

Приведенные выше соображения по поводу характеристик разделительных фильтров справедливы только при

расположении центров излучения головок в одной плоскости и достаточно низкой частоте раздела, на которой длина звуковой волны велика по сравнению с размерами диффузоров и расстоянием между ними, а сами диффузоры колеблются, как одно целое (область так называемой «поршневой» работы головок). На более высоких частотах, где эти условия не выполняются, возникают дополнительные фазовые сдвиги в самих головках, искажающие ФЧХ громкоговорителя настолько, что его АЧХ и звучание могут оказаться лучшими при изменении фазировки одной из головок. Поэтому, налаживая громкоговоритель, желательно опытным путем выбрать включение высокочастотной головки при прослушивании музыкальных программ.

Для уменьшения нелинейных искажений, вносимых высокочастотной головкой, желательно возможно лучше подавить составляющие, частота которых лежит ниже частоты раздела. Поскольку элементы *LC*-фильтров на частоты 4...5 кГц достаточно компактны, высокочастотную головку целесообразно подключить через ФВЧ третьего порядка, как это сделано, например, в громкоговорителе, описанном в статье О. Салтыкова «Малогабаритный громкоговоритель» (см. «Радио», 1977, № 11, с. 56). Среднечастотную (в двухполосном громкоговорителе — низкочастотную) головку подключают в этом случае через ФНЧ второго порядка, близкого по характеристикам к фильтру третьего порядка из-за влияния индуктивности самой головки.

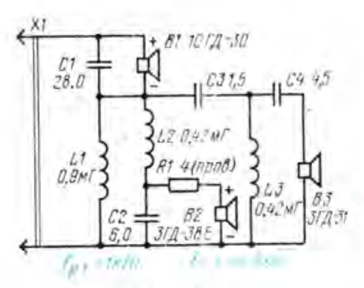


Рис. 4

С учетом всего сказанного выше можно рекомендовать следующий вариант разделительного фильтра трехполосных громкоговорителей: для разделения полос низких и средних частот использовать фильтр первого порядка, а полосу высоких выделять с помощью фильтра третьего порядка. В качестве примера на рис. 4 показана схема возможного варианта громкоговорителя с таким фильтром. Акустическое оформление громкоговорителя — ящик-фазоинвертор с внутренним объемом 50 дм³.

г. Клин Московской обл.

РЕГУЛЯТОРЫ НА ПОЛЕВЫХ ТРАНЗИСТОРАХ

С. КРЕЙДИЧ

По сравнению с регуляторами на основе переменных резисторов электронные регуляторы громкости и тембра более надежны в работе, не требуют экранирования соединительных проводов (регулирующий элемент нетрудно расположить в непосредственной близости от соответствующих цепей устройства), позволяют сравнительно просто реализовать дистанционное управление звуковоспроизводящей аппаратурой.

В качестве регулирующего элемента в подобных устройствах чаще всего применяют полевые транзисторы с *p-n* переходом [1]. В этом режиме работы используется зависимость сопротивления их канала от управляющего напряжения $U_{ЗИ}$, приложенного к *p-n* переходу. Полярность напряжения $U_{ЗИ}$ выбирают такой, чтобы переход смещался в обратном направлении (для транзисторов с каналом *p*-типа она должна быть положительной, с каналом *n*-типа — отрицательной). Начальное сопротивление каналов $R_{СИ}$ (при $U_{ЗИ} = 0$) зависит от сопротивления полупроводникового материала и размеров канала, т. е. фактически определяется типом транзистора. Примерно оценить это сопротивление можно по формуле $R_{СИ} = 1/S$, где S — крутизна характеристики полевого транзистора (берется из справочника). Максимальное сопротивление канала (при $U_{ЗИ} = U_{ЗИmax}$) достигает нескольких мегаом, а это значит, что как переменные резисторы, полевые транзисторы характеризуются большим (до 100 дБ) диапазоном регулирования.

Функциональные характеристики полевых транзисторов в этом режиме работы показаны на рис. 1. Нетрудно видеть, что характеристики зависят от полярности приложенного к каналу напряжения $U_{СИ}$. При достаточно малых (менее 0,1 В) значениях этого напряжения расхождение характеристик весьма незначительно, что позволяет добиться малых нелинейных искажений, вносимых транзистором в регулируемый сигнал.

Рабочий диапазон напряжений $U_{СИ}$ можно расширить введением обратной связи от управляемой цепи к управляющей (рис. 2). Если сопротивления резисторов *R1* и *R2* одинаковы, диапазон напряжений $U_{СИ}$, при которых еще сохраняется удовлетворительная линейность регулирующего элемента, расширяется в несколько раз. С другими способами линеаризации, обеспечивающими снижение вносимых полевым транзистором нелинейных искажений, можно познакомиться в литературе [2].

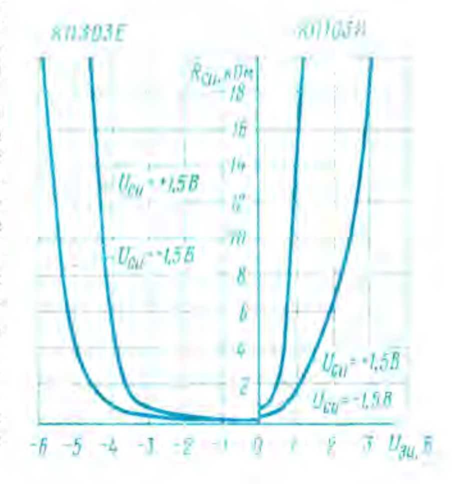


Рис. 1

В обычной схеме включения полевого транзистора, используемого в качестве управляемого резистора, максимальная амплитуда неискаженного сигнала ограничивается напряжением отсечки. Чем оно выше, тем больше напряжение на канале, при котором

нарушается линейность. Поэтому в электронных регуляторах громкости и тембра следует применять транзисторы с возможно большим напряжением отсечки.

Важной характеристикой управляемого резистора является мощность, потребляемая цепью управления. Входное сопротивление $R_{ЗИ}$ полевого транзистора с *p-n* переходом при смещении в обратном направлении составляет $10^7...10^9$ Ом, из чего следует, что потребляемый цепью затвора ток не превышает нескольких десятков наноампер. При смещении перехода в прямом направлении потребляемый этой цепью ток увеличивается до нескольких миллиампер. В этом случае перекрытие

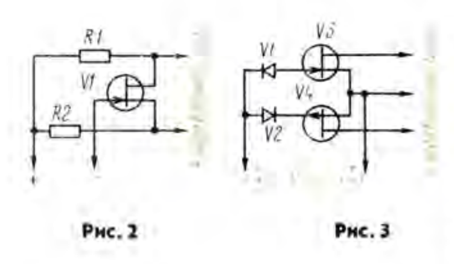


Рис. 2   Рис. 3

по сопротивлению резко падает — сопротивление канала уменьшается от начального до нескольких десятков ом,— поэтому на практике регулирование смещением *p-n* перехода в прямом направлении не применяется.

Незначительное потребление энергии цепью затвора при обратном смещении перехода позволяет использовать для управления сопротивлением канала кнопочные или сенсорные устройства с накопительными конденсаторами. Такие устройства очень удобны и надежны в эксплуатации, легко переводятся на дистанционное управление. Кроме того, в электронных регуляторах, управляемых подобным способом, отсутствуют шорохи и трески при регулировании, а плавность изменения громкости или тембра можно сделать практически любой соответствующим выбором постоянных времени заряда — разряда накопительного конденсатора и закона изменения напряжения на нем.

Управляемый резистор на полевом транзисторе представляет собой резистивный элемент с двумя выводами. Это затрудняет его использование в обычных регуляторах, требующих применения переменных резисторов с выводом от движка. Своеобразный аналог такого резистора можно построить на комплементарной паре полевых транзисторов, соединив их, как показано на рис. 3. Для управления сопротивлением этого устройства необходим источник с изменяемой полярностью напряжения. Работает устройство следующим образом. В отсутствие управляющего напряжения ($U_{упр} = 0$) сопротивления каналов обоих транзисторов невелики и примерно одинаковы. При увеличении напряжения в полярности, указанной на схеме без скобок, сопротивление канала транзистора *V3* увеличивается, а транзистора *V4* несколько уменьшается. Изменение полярности управляющего напряжения (на схеме указана в скобках) приводит к обратному: при его увеличении растет сопротивление канала транзистора *V4* и уменьшается сопротивление канала транзистора *V3*.

Аналог переменного резистора по схеме на рис. 3 можно использовать для дистанционного регулирования стереобаланса, громкости или тембра. В качестве примера на рис. 4 показана схема многополосного темброблока, в котором функции регуляторов выполняют эти устройства (для простоты на схеме изображено одно из них — на транзисторах *V3, V5*). Следует, однако, учесть, что цепь управления таким регулятором потребляет ток около 1 мкА. Это затрудняет применение управляющих устройств с накопительными конденсаторами. Для устранения этого недостатка в управляющее устройство необходимо ввести истоковые повторители, как это, например, сделано в регуляторе громкости, описанном в [1]. Диоды *V6, V7* должны иметь малые обратные токи (кроме диодов серии Д223 подойдут диоды КД520А, КД504А и т. п.).

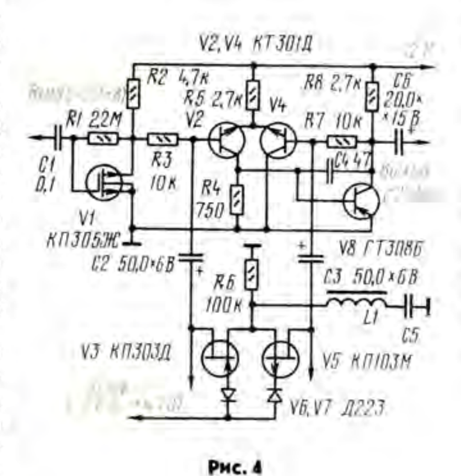


Рис. 4

Недостатком регуляторов на основе аналогов переменного резистора является необходимость применения источника с изменяемой полярностью управляющего напряжения. Более просты в реализации регуляторы, управляемые напряжением одной полярности. Примером может служить трехполосный регулятор тембра, схема которого изображена на рис. 5. Его особенность — регулирование тембра только в сторону подъема низших, средних и высших частот. По мнению автора, это не следует считать существенным недостатком, так как АЧХ современных источников программ — тюнера, ЭПУ,

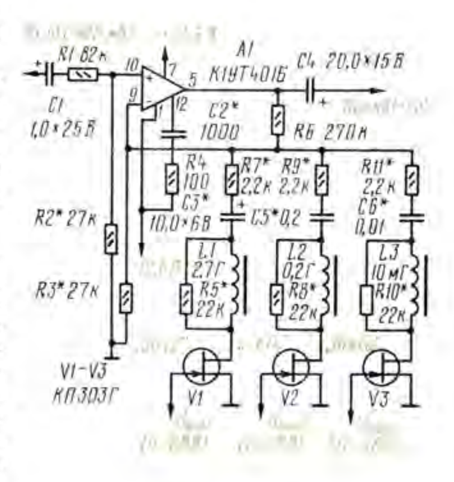


Рис. 5

магнитофона — в рабочем диапазоне часто достаточно ровны и регуляторы тембра в большинстве случаев нужны лишь для компенсации частотных искажений громкоговорителей на краях диапазона. Основные технические характеристики регулятора следующие:

Пределы регулирования тембра, дБ: на частотах 30, 1 000 и 16 000 Гц при изменении управляющего напряжения от 0 до −6,8 В	0...20
Входное напряжение, мВ, не более	100
Номинальное выходное напряжение, В	0,25
Коэффициент гармоник, %, не более	0,4
Отношение сигнал/шум, дБ, не менее	60
Входное сопротивление, кОм	100
Выходное сопротивление, Ом	400
Ток управления, нА	0,1
Потребляемый устройством ток, мА	20

Максимальная глубина регулирования тембра этого устройства может быть более 40 дБ. Определяется она отношением сопротивления резистора *R3* к начальному сопротивлению цепи регулирования: $N = 20\lg[R3/(R_{п} + R_{СИ\,нач} + R_{рез})]$, где $R_{п}$ — сопротивление резистора, включенного последовательно с контуром (*L1C3, L2C5,*

L3C6); $R_{СИ\,нач}$ — начальное (при $U_{упр}=0$) сопротивление канала полевого транзистора (около 200 Ом); $R_{рез}$ — резонансное сопротивление последовательного контура (*L1C3, L2C5, L3C6*).

При повторении регулятора тембра следует учесть, что сопротивления резисторов *R2* и *R3* должны быть одинаковыми, а резистора *R6* (вместе с резистором *R3* он определяет коэффициент передачи устройства) — не должно превышать 300 кОм (при использовании операционных усилителей — ОУ — К1УТ401А, К1УТ401Б). Если необходимо большее выходное напряжение, в устройстве следует применить ОУ серии К553 или К153. Однако в любом случае необходимо иметь в виду, что напряжение сигнала на стоках транзисторов *V1—V3* не должно превышать 40...50 мВ, иначе резко возрастут нелинейные искажения.

Входное сопротивление описываемого регулятора складывается из сопротивлений резисторов *R1* и *R2*. Для повышения входного сопротивления достаточно увеличить сопротивление резистора *R1*. При *R1* = 270 кОм входное напряжение повышается почти до 0,25 В, а коэффициент передачи становится близким к 1. Иначе говоря, соответствующим выбором сопротивлений резисторов *R1* и *R6* регулятор нетрудно приспособить для работы со многими предварительными усилителями. Надо только помнить, что напряжение шумов на выходе ОУ в данном режиме составляет примерно 0,2... ...0,3 мВ, поэтому при выходных напряжениях менее 0,25 В отношение сигнал/шум будет менее 60 дБ.

Максимальный подъем АЧХ на частотах регулирования выравнивают при налаживании подбором резисторов *R7, R9, R11*, а ширину полос регулирования — подбором резисторов *R5, R8, R10*. Если регулятор предназначается для стерео- или квадрафонического усилителя звуковой частоты, то в нем желательно применить транзисторные сборки серии К504 (К5НТ041 — К5НТ044). Дискретные полевые транзисторы такого регулятора необходимо подобрать с идентичными функциональными характеристиками. Катушки *L1—L3* желательно экранировать.

Для управления описываемым регулятором (или одновременно несколькими — в многоканальных усилителях) можно применить устройство, схема которого показана на рис. 6. При использовании в нем конденсаторов с малыми токами утечки (например, ЭТО, К52-1) установленный при регулировке подъем АЧХ в той или иной области частот увеличивается за 1 час не более чем на 2 дБ (ухо замечает разницу в тембре, если она более 3...4 дБ). Стабильность управляющего напряжения во времени можно повысить, применив в устройстве истоковые повторители [1].

Необходимой скорости регулирования тембра добиваются соответствующим выбором сопротивлений резисторов *R2, R4, R6* (уменьшение усиления) и *R1, R3, R5* (увеличение).

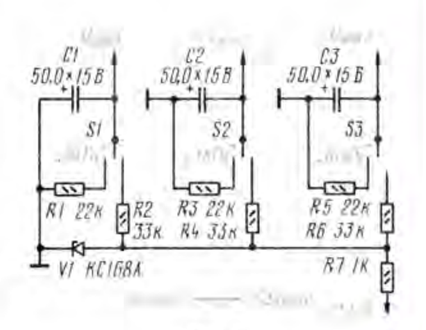


Рис. 6

В качестве переключателей *S1—S3* можно применить тумблеры с фиксируемым средним положением, телефонные ключи КТРО, отдельные кнопки (по две на каждую частоту регулирования), сенсорные устройства с электромагнитными реле.

Наряду с отмеченными выше достоинствами, управляющим устройствам с накопительными конденсаторами присущи и некоторые недостатки: отсутствие индикации состояния и долговременной «памяти» (через некоторое время после выключения питания все регуляторы устанавливаются в исходное состояние). Эти недостатки не очень существенны, однако, если они мешают, устранить их можно заменой накопительных конденсаторов переменными резисторами (по одному на каждую частоту регулирования, независимо от числа каналов).

Необходимо отметить, что параметры полевых транзисторов в значительной мере зависят от температуры окружающей среды, поэтому регуляторы на их основе целесообразно применять только в стационарной аппаратуре.

г. Минск

ЛИТЕРАТУРА

1. Иванов Б. **Дистанционное регулирование громкости в стереофонии.** — «Радио», 1974, № 12, с. 36, 37.

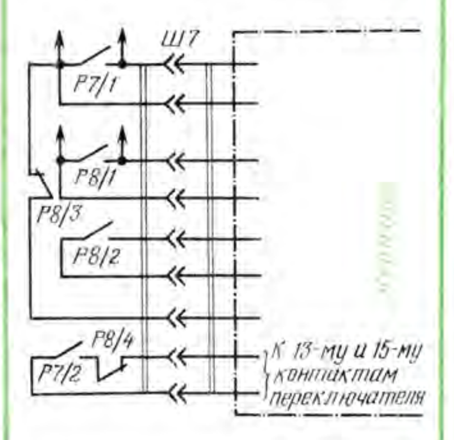
2. Марченко А. **Управляемые полупроводниковые резисторы.** М., «Энергия», 1970.

3. Гозлинг В. **Применение полевых транзисторов.** Пер. с англ. А. М. Рогалева, В. Н. Семенова, В. Г. Федорина. М., «Энергия», 1970.

ОБМЕН ОПЫТОМ

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПУЛЬТА УПРАВЛЕНИЯ УЧЕБНОЙ АППАРАТУРОЙ

В статье В. Пискунова «Дистанционное управление учебной аппаратурой» («Радио», 1978, № 10, с. 34, 35) описана проводная система управления комплексом учебной аппаратуры. При изготовлении пульта управления обнаружилось, что электродвигатель кинопроектора «Украина» с пульта иногда не запускается. Причиной этого является неудачный выбор схемы питания электродвигателя, не обеспечивающей коммутации пусковых конденсаторов.



Устранить указанный недостаток сравнительно нетрудно, использовав свободные группы контактов реле *P7* и *P8* исполнительного блока пульта (см. рисунок; все обозначения элементов на схеме и в тексте соответствуют схеме пульта в упомянутой выше статье). На рисунке показана модифицированная схема подключения кинопроектора «Украина». В положении *«Эл. двигатель»* переключателя *B6* пульта цепь контактов *13* и *15* барабанного переключателя кинопроектора замкнута и двигатель запускается, а в положении *«Проекция»* цепь этих контактов разомкнута.

А. БАРЕЙЧЕВ

г. Казань



ЭЛЕКТРОННАЯ РЕГУЛИРОВКА УСИЛЕНИЯ

В. ЕРИЦЕВ, В. ТОКАРЕВ, С. ФЕДОРОВ

В последнее время в высококачественных усилителях НЧ все чаще применяют электронную регулировку усиления, обеспечивающую более плавное и бесшумное регулирование и позволяющую получить достаточно точное согласование регулировочных характеристик двух, четырех и большего числа каналов.

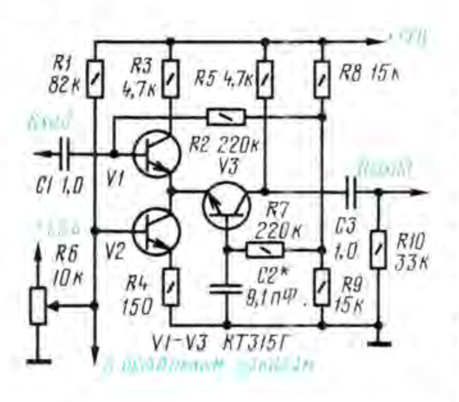


Рис. 1

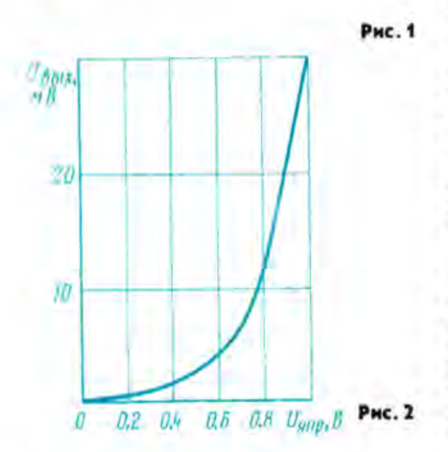


Рис. 2

Усилением в таких устройствах управляют постоянным напряжением, поэтому в них даже при дистанционном управлении отсутствуют наводки от сети.

Принципиальная схема возможного варианта усилителя НЧ с управляемым коэффициентом усиления приведена на рис. 1.

Основные технические характеристики

Максимальное входное напряжение, мВ	15
Входное сопротивление, кОм	100
Выходное сопротивление, кОм	4
Диапазон регулирования, дБ, не менее	60
Динамический диапазон ($U_{вых. max}/U_{шума}$), дБ	66
Рабочий диапазон частот, Гц, при неравномерности АЧХ не более ±1 дБ	12,5...20 000

Собственно усилитель выполнен на транзисторах *V1* и *V3*. Управляющим элементом является транзистор *V2*, выполняющий функции стабилизатора тока в цепи эмиттеров транзисторов *V1* и *V2*. Величина тока зависит от напряжения смещения на базе транзистора *V2*, которое изменяют переменным резистором *R6* (его можно вынести за пределы усилителя).

Конденсатор *C2* корректирует АЧХ на высших частотах, его емкость зависит от емкости монтажа и подбирается при налаживании регулятора.

На рис. 2 показана регулировочная характеристика устройства при входном напряжении 15 мВ. Поскольку транзистор *V2* работает в режиме большого сигнала, когда зависимость напряжения $U_{бэ}$ от тока эмиттера близка к экспоненциальной, целесообразно использовать переменный резистор группы А. При этом субъективное восприятие изменения громкости при регулировании будет соответствовать общепринятым нормам.

При замене транзистора *V2* полевым транзистором КП103Л в инверсном включении (исток соединен с эмиттером транзистора *V1*) получим регулятор усиления, в котором при увеличении регулирующего напряжения выходное напряжение уменьшается. Такое устройство удобно для автоматической регулировки уровня записи в магнитофонах. В этом случае подаваемое на резистор *R6* напряжение нужно увеличить до 10 В. Остальные параметры регулятора практически не изменятся. Если же в качестве регулирующего элемента применить транзистор КП103А, управляющее напряжение можно уменьшить примерно в 2 раза.

г. Куйбышев

КОМБИНИРО

И. БУРИКОВ, А. ОВЧИННИКОВ

Индикатор уровня записи высококачественного магнитофона должен, как известно, измерять сигналы в достаточно широком динамическом диапазоне и регистрировать кратковременные превышения номинального уровня, длящиеся более 20...30 мс. В определенной мере этим требованиям отвечает устройство, принципиальная схема одного из каналов которого показана на рис. 1. Оно содержит индикатор так называемого промежуточного уровня с временем интеграции около 80 мс и диапазоном измерений не менее 26 дБ, а также индикатор максимального уровня (пиковый), регистрирующий кратковременные превышения номинального уровня.

Первый из индикаторов состоит из усилителя напряжения сигнала до 1 В на полевом транзисторе *V1*, выпрямителя, выполненного на диоде *V2*, и усилителя постоянного тока на составном транзисторе *V4V5*. В коллекторную цепь последнего включен стрелочный измеритель *P1*, а параллельно ему — две нелинейные цепи, каждая из которых состоит из последовательно соединенных резистора (*R6*, *R7*) и стабилитрона (*V3*, *V6*). Параметры этих цепей выбраны так, чтобы шкала измерителя *P1* стала близкой к логарифмической. Благодаря этому динамический диапазон регистрируемых уровней сигнала расширился до указанного выше значения.

Пиковый индикатор выполнен на микросхеме *D1*, все элементы которой использованы в качестве инверторов, и светодиоде *V8*. Один из элементов микросхемы (*D1.1*) выполняет функции буферного каскада, исключающего влияние пикового индикатора на входной каскад (*V1*), на двух других (*D1.2*, *D1.3*) собран триггер Шмитта. При превышении заданного (номинального) уровня записи на выходе триггера формируется сигнал логической 1, а на выходе инвертора *D1.4* — логического 0. В результате светодиод *V8*, катод которого оказывается фактически соединенным с общим проводом, начинает светиться. Напряжение на аноде светодиода поддерживается неизменным с помощью стабилитрона *V7*. Это же напряжение используется для питания микросхемы *D1*.

Собственно индикатор (стрелочные



ВАННЫЙ ИНДИКАТОР УРОВНЯ ЗАПИСИ

измерители *P1* и светодиоды *V8* обоих каналов) выполнен в виде единого узла, устройство которого показано на рис. 2. В качестве стрелочных измерителей *2* использованы микроамперметры М4206 с током полного отклонения 100 мкА и внутренним сопротивлением 200 Ом. Их механизмы извлечены из корпусов и закреплены винтами *3* на общем подшкальнике *4* (стеклотекстолит толщиной 1 мм). Для удобства сравнения показаний механизм одного из них (по рис. 2 левого) доработан таким образом, чтобы при отсутствии тока его стрелка устанавливалась не в крайнее левое, как обычно, а в крайнее правое (по рис. 2 нижнее) положение. Сделано это впайкой отрезков медного луженого провода диаметром 0,5 мм между концами обеих спиральных токоподводящих пружин и деталями измерительного механизма, к которым они были припаяны до переделки. Светодиоды *5* вклеены в отверстия подшкальника *4* на месте отметок, соответствующих номинальному уровню записи (0 дБ). Шкала выполнена на фотобумаге и наклеена на подшкальник. В дюралюминиевом корпусе *1* (его чертеж показан на рис. 3) подшкальник закреплен через пластмассовую прокладку (текстолит толщиной 10 мм). В последней имеются восемь отверстий М3, четыре из которых служат для крепления подшкальника, а остальные — для крепления ее к корпусу.

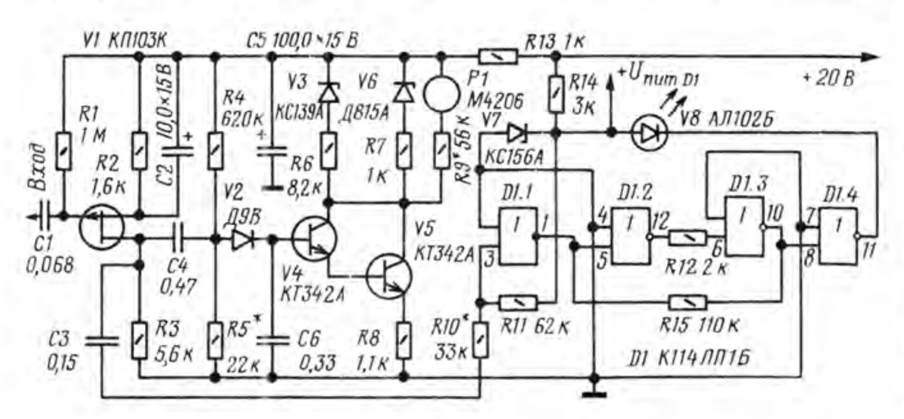


Рис. 1

Налаживание каждого из каналов устройства сводится к калибровке индикаторов подбором резисторов *R5*, *R9* и *R10*.

Индикатор применен в стереофонической магнитофонной приставке со сквозным каналом и во время записи подключается к выходу усилителей воспроизведения. Для установки уровня записи при неподвижной ленте предусмотрена возможность подключения его к усилителю записи.

г. Калуга

Рис. 2

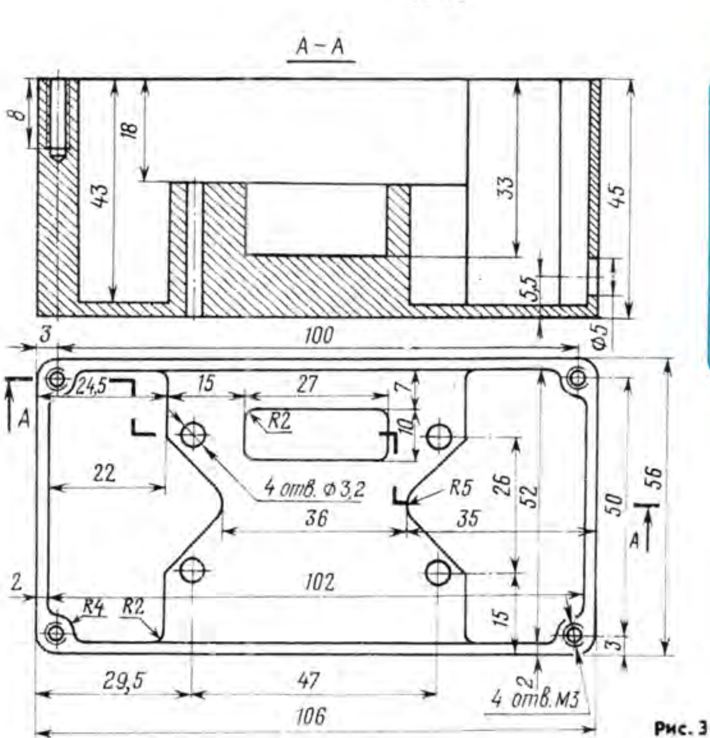


Рис. 3

АВТОСТОП С ПЬЕЗОДАТЧИКОМ

Б. ШИНКАРЕВ

Описываемое устройство срабатывает на остановку приемного узла и применено автором в кассетном магнитофоне «Электроника-322».

Электрическая часть автостопа (рис. 1) состоит из пьезодатчика *B1*, двухкаскадного усилителя на транзисторах *V1*, *V2*, выпрямителя по схеме удвоения на диодах *V3*, *V4* и электронного реле на транзисторе *V5*. Контакты реле *K1* включены в разрыв цепи питания магнитофона. Чтобы его включить в тот или иной режим работы, нажимают вначале на соответствующую клавишу переключателя рода работы (при этом контакты механически связанного с ним выключателя *S2* замыкают цепь питания автостопа), а затем — на кнопку *S1*. В результате начинает вращаться приемный узел магнитофона, и сигнал с датчика *B1*, усиленный транзисторами *V1*, *V2* и выпрямленный диодами *V3*, *V4*, заряжает конденсатор *C3*. Очень скоро напряжение на нем увеличивается настолько, что транзистор *V5* открывается. При этом срабатывает реле *K1* и своими контактами блокирует кнопку *S1*, после чего ее можно отпустить. Время задержки срабатывания реле с начала вращения приемного узла не превышает 1 с, поэтому для пуска магнитофона достаточно нажать на кнопку *S1* и практически тут же ее отпустить.

При остановке приемного узла сигнал на выходе датчика *B1* пропадает, и конденсатор *C3* быстро разряжается через эмиттерный переход транзистора *V5*. В результате реле *K1* отключает магнитофон от источника питания. В отсутствие сигнала на входе автостоп потребляет ток не более 0,6 мА, в рабочем режиме — около 6 мА.

Устройство пьезодатчика показано на рис. 2. Он состоит из пьезоэлемента *4*, закрепленной в его отверстии клеем 88Н щетки *2* (2—3 отрезка капроновой лески диаметром 0,2...0,3 и длиной 8 мм), которая скользит по поверхности подкассетника приемного узла *1*; предохранительного кольца *3*, резиновой втулки *6*, металлического стержня *7*, припаянного к средним контактам основания *8*, и проводников *5*, припаянных к его крайним контактам. В качестве основания применена трехконтактная монтажная планка с укороченными лепестками, детали *3*—*6* — от головки звукоснимателя ГЗК-661.

Основание *8* закреплено гайками на выступающих на верхнюю сторону шасси концах винтов М2,5, заменивших при доработке заклепки крепления выключателя питания магнитофона *S2*. Для увеличения сигнала датчика при малой частоте вращения приемного узла на поверхности подкассетника *1*, взаимодействующей со щеткой *2*, процарапаны 40 радиальных канавок глубиной 0,1 мм.

В устройстве можно применить любые маломощные диоды и любые кремниевые маломощные транзисторы со статическим коэффициентом передачи тока $h_{21Э} \geq 70$. Структура транзисторов также может быть любой, надо только помнить, что при структуре *p-n-p* полярность включения диодов, конденсаторов и источника питания необходимо изменить на обратную. Без ущерба для надежности работы автостопа емкость конденсаторов *C1* и *C2* можно уменьшить до 2000...3000 пФ. Реле *K1* — РЭС-15 (паспорт РС4·591.001). Для уменьшения потребляемого устройством тока пружину механизма реле необходимо ослабить настолько, чтобы при напряжении 7,5...8 В ток срабатывания не превышал 4 мА. Кнопка *S1* — П2К без фиксатора положения.

Налаживание автостопа сводится к установке (подбором резистора *R3*) тока коллектора транзистора *V2* около 0,5...0,6 мА и подбору наименьшего давления щетки, при котором реле *K1* еще надежно срабатывает (естественно, что количество ленты на приемной бобышке кассеты во время этой регулировки должно быть близко к максимальному).

При желании автостоп нетрудно приспособить и для включения электромагнита, соединенного с фиксирующей планкой переключателя рода работы. Необходимые электрические соединения для этого случая показаны на рис. 1 штриховыми линиями.

г. Оренбург

Рис. 1

Рис. 2



ЭКРАННОЕ УСТРОЙСТВО ЦМУ

В. ГУСЕВ

Эффективность работы цветомузыкальной установки в большой степени зависит от выбора конструкции и качества выполнения экранного устройства. Необходимо, чтобы экран обеспечивал хорошее рассеяние света и достаточно широкий интервал изменения яркости, воспроизводил сочные краски, цветовая гамма должна быть как можно более полной. Кроме этого, важно, чтобы экранное устройство бытовой ЦМУ хорошо вписывалось в интерьер жилой комнаты, занимало возможно меньше места, работало при безопасно малом напряжении и потребляло от сети относительно небольшую мощность (а значит, выделяло мало тепла). Хорошо, если для изготовления устройства не требуются дефицитные материалы и детали.

Описываемое ниже экранное устройство во многом удовлетворяет поставленным требованиям. Габариты корпуса экрана — $1500 \times 700 \times 50$ мм. Номинальная потребляемая мощность экрана — около 60 Вт. Устройство (рис. 1) представляет собой деревянную раму *1*, к которой спереди прикреплен рассеиватель света *2*, а во внутреннем пространстве размещены светопроекционные ячейки *3*. Все ячейки прикреплены к пластине *4* из оргалита, укрепленной на раме. Сзади рама закрыта крышкой *5* из оргалита с отверстиями для воздухообмена.

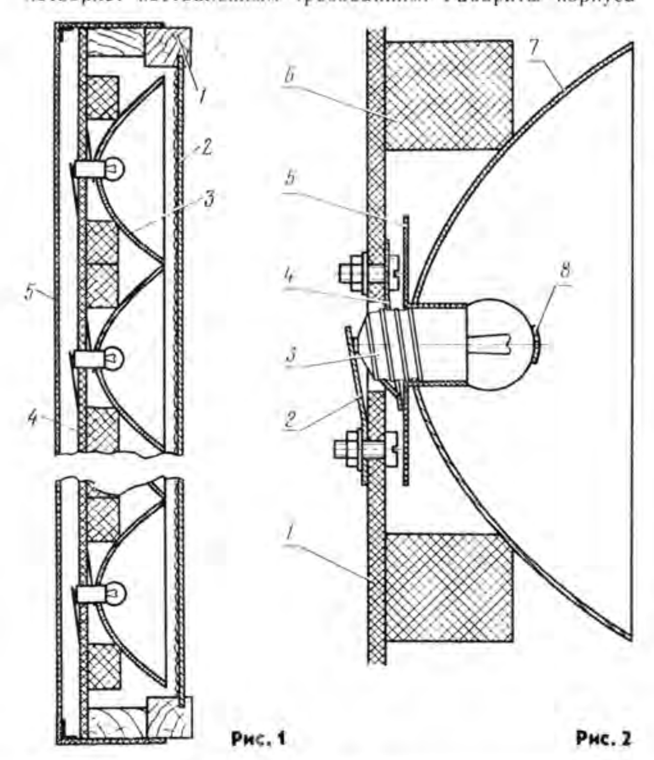


Рис. 1 Рис. 2

Конструкция проекционной ячейки изображена на рис. 2. Ее основой служит узел держателя лампы. Он составлен из двух упругих контактных пластин *2* и *4*, привинченных к основанию *1* из оргалита. В пластине *4* прорезано фигурное отверстие, края которого отформованы так, чтобы лампа *3* плотно и ровно ввинчивалась в держатель. Под гайки крепления пластин следует подложить лепестки для пайки монтажных проводников.

Соосно с лампой в ячейке установлен параболический отражатель *7*, изготовленный из тонкой алюминиевой фольги. Отражатель приклеен резиновым клеем в четырех точках к четырем поролоновым брускам *6*, приклеенным тем же клеем к основанию *1*. Для того чтобы изолировать отражатель от лампы, на нее надета втулка *5*, вырезанная и склеенная из плотной бумаги. На баллон лампы наклеен кружок *8* из кальки — это уменьшает заметность яркого пятна на экране от раскаленной нити лампы. Лампы окрашивают в различные цвета целлулойдным лаком.

Параболические отражатели формуют на шаблоне, выточенном из металла или пластмассы. Рабочую поверхность шаблона нужно отполировать. Фольгу следует выбирать с гладкой блестящей поверхностью. Нет необходимости стараться получить «зеркальность» отражающей поверхности.

Форма шаблона в прямоугольной системе координат показана на рис. 3. Образующую параболы рассчитывают по формуле $y = x^2/4P$, где P — расстояние от вершины параболы до ее фокуса F. В фокусе должна располагаться нить лампы. Размер P подбирают исходя из высоты держателя лампы и размеров самой лампы. Чем больше P, тем меньше высота отражателя по оси y при том же его наружном диаметре d и соответственно меньше возможная глубина экрана. Описанная конструкция держателя и выбранная лампа МН2,5-0,15 позволяет получить размер P, равный примерно 15 мм, и оптимальный диаметр рефлектора около 100 мм.

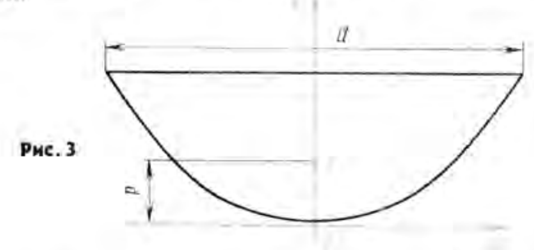


Рис. 3

Ячейки в корпусе экранного устройства размещают вплотную одна к другой, подобно пчелиным сотам. Поэтому края отражателей, как и соты, приобретают форму правильного шестиугольника, зазоров между соседними отражателями не должно быть. Общее число ячеек — 175.

Светорассеиватель представляет собой лист стекла, на внутреннюю поверхность которого наклеено битое закаленное автостекло. «Кристаллы» автостекла следует отобрать примерно одинаковыми, величиной 5...8 мм. Можно использовать клей «Суперцемент» или целлулойдный лак.

Экранное устройство можно установить на столе или подвесить на стену. Расцветка ламп и их распайка зависят от выбранной схемы ЦМУ и вкуса радиолюбителя.

г. Москва



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЭМС

А. ВОЛОДИН

Электронный музыкальный синтезатор (ЭМС), какие бы особые звучания от него не ожидались, должен удовлетворять некоторым общим музыкальным требованиям. Без этого он не может быть включен в состав ансамбля музыкальных инструментов в качестве его полноправного члена. Соответствие ЭМС таким требованиям тем более необходимо, когда перед ним ставится задача «неограниченных» музыкальных возможностей, естественно, включающих в себя получение и традиционных музыкальных звучаний. Поэтому, приступая к созданию ЭМС, конструктор должен взглянуть на него не только с позиций технического специалиста, заинтересованного в реализации оригинальной схемотехники, но и со стороны «потребителя» — музыканта, который будет такой синтезатор применять.

Синтезатор, как и всякое другое радиоэлектронное устройство, характеризуется, прежде всего, функционально значимыми техническими параметрами. Такие параметры отражают не действие устройства самого по себе, а тот результат его действия, который представляет эксплуатационную (в данном случае музыкальную) ценность. Различают собственно технические (физические) и музыкально-технические характеристики ЭМС. Довольно часто в представлении конструкторов технические требования к ЭМС, выраженные в форме физических характеристик, отождествляются с музыкально-значимыми.

Например, требования к форме колебаний приравнивают к требованиям, определяющим разнообразие тембров. В действительности слуховое отражение колебаний с учетом характеристик слуха имеет критерии различимости, часто не совпадающие с теми критериями, которые можно использовать при визуальной оценке колебаний на экране осциллоскопа. В частности, различимость колебаний прямоугольной и треугольной формы на экране весьма высока, в то время, как для слуха музыкально ценное различие этих форм значительно уступает, например, различию в изменении скважности прямоугольных колебаний.

Цель настоящей статьи — помочь конструктору учесть тот комплекс технических характеристик, который позволяет в полной мере применять к синтезатору прилагательное «музыкальный», а следовательно, и использовать его в реальной музыкальной практике. Приводимая ниже номенклатура основных параметров в известной степени составлена применительно к функциональной схеме ЭМС, приведенной в первой из цикла статей об ЭМС.* Обоснование этих характеристик представляет собой материал большого объема, далеко выходящего за рамки журнальной статьи.

1. Диапазон звуков гармонического состава (т. е. звуков определенной высоты) при клавиатуре в три октавы с большой терцией от *до* до *ми*, 41 клавиша (табл. 1):

Таблица 1

Поддиапазон	Границы основного тона, Гц	Музыкальное обозначение границ
Наивысший	523,3...5274	$c^2 - e^5$
Высокий	261,6...2637	$c^1 - e^4$
Средний	130,8...1318	$c - e^3$
Басовый	65,41...659,3	$C - e^2$
Контрабасовый	32,7...329,6	$C_1 - e^1$
Особый (контр-контрабасовый)	16,35...164,8	$C_2 - e$

Перекрытие полного диапазона ($C_2 - e^5$) обеспечивается применением октавных (бинарных) делителей частоты, включаемых после генератора тонов. Генератор работает в наивысшем поддиапазоне клавиатуры. С учетом укладки и последующей подстройки ЭМС к строю ансамбля реальный диапазон частот генератора тонов должен быть выбран с запасом в 5...10% относительно каждой из границ диапазона рабочих частот.

2. Управление частотой основного тона и нормы стабильности ведущего генератора.

а) Ступенчатое изменение (выбор) частоты в пределах диапазона клавиатуры — по полутонам, т. е. интервалами в $2^{1/12} = 1,0595$ (приблизительно по 6% на полутон) посредством подклавишной контактуры. Принцип выбора тона, который необходимо соблюдать в мелодических (одноголосных) системах, состоит в том, что при одновременном нажатии двух или более клавиш должно обеспечиваться воспроизведение только одного тона, соответствующего самой высокой по звучанию (или правой из нажатых) клавише.

Погрешность установки частоты каждого тона и ее уход от суммарного действия всех дестабилизирующих факторов не должен превышать ±5 центов (±0,3%), а в высоком регистре (с учетом допустимой частоты биений звука ЭМС в унисоне с другими источниками) — не более ±0,5 Гц (т. е. не более ±0,01% на частоте e^5).

Эти нормы, в частности, должны соблюдать при мгновенном переходе (скачке) на две (лучше — три) октавы, т. е. — в 4 (8) раз по частоте.

б) Плавное изменение частоты (глиссандо) обеспечивается применением системы сглаживания скачка, управляющего частотой напряжения при переходе с одной ступени (клавиши) на другую. Блок глиссандо рекомендуется выполнять с переключением не менее чем на три рабочие (четвертая — «*Выключено*») позиции с соответствующими постоянными времени перехода $\tau_{max} = 1$ с, $\tau_{средн} = 0,1$ с и $\tau_{min} = 0,01$ с. В начале процесса перехода не должно быть участка излома характеристики. Это достигается применением двух и более ступеней переходного интегрирующего фильтра.

Остаточная постоянная времени перехода от звука одной высоты к другому при выключенном блоке плавного перехода — не более 0,1 мс. Управление плавным переходом (и его выключение) должно выполняться оперативно-исполнительным органом (педалью, клавишей, рычагом, но не панельным переключателем).

в) Уход частоты генератора в режиме оперативного запоминания высоты звука (на период затухания звука с момента отпускания клавиши) не более 0,5%/с.

г) Подстройка (параллельный сдвиг) диапазона клавиатуры для установления рабочего строя — до ±5%.

д) Частотный сдвиг диапазона по

* См. статью А. Володина «Электронные музыкальные синтезаторы». — «Радио», 1979, № 10, с. 50—53.

входу подтональной модуляции (вибрато) — линейно, до ±5%.

е) Виды подтональной вибромодуляции:

— периодическая (регулярная) автоматическая, от генератора вибрато в интервале 2...8 Гц. Употребительная девиация частоты ведущего генератора от генератора вибрато ±0,5...2,5%;

— свободная (исполнительская), от преобразователя механической вибрации клавишей пальцами — до ±2,5%;

— шумовая, от генератора подтонального шума без выраженного однополярного преобладания огибающей — ±0,5...5%.

Рекомендуется предусматривать возможность смещения строя для исполнения партий транспонирующих инструментов (кларнетов, саксофонов, валторн) от основного строя *in C* в строи *in A*, *in B*, *in* E_s и *in F*.

3. Параметры основных и дополнительных исходных сигналов:

а) тональные (периодические) импульсы:

— меандр (основа кларнетного тембра);

— прямоугольные импульсы с монотонным расширением импульса от $0{,}1T \pm 20\%$ на частоте 100 Гц (T — период колебаний) до $0{,}2T \pm 25\%$ на частоте 300 Гц и до $0{,}4T \pm 30\%$ на частоте 4 кГц (основа струнных тембров);

— прямоугольные импульсы в 2—4 раза более короткие, чем в предыдущем варианте, или экспоненциальный импульс длительностью примерно $0{,}1T$ (основа тембров амбушюрных, флейтовых и духовых инструментов с двойной тростью);

— дополнительные импульсы кратно повышенных частот для гармонического синтеза, прямоугольной формы, с самостоятельным выходом каждой компоненты ($2f_1$, $3f_1$, $5f_1$ и др.) на блок формирования амплитудной огибающей.

б) Шумовой спектр с равномерным статистическим распределением амплитуд в интервале частот 20...20 000 Гц (белый шум).

в) Шумовой спектр случайных импульсов с длительностью около 1 мс и среднестатистической частотой повторения в интервале 10...50 $с^{-1}$ (спектр «хрипа» или треска, преимущественно для начальной фазы звука в в сочетании с тональным сигналом через кольцевой модулятор).

г) Одиночные импульсы (приуроченные к началу звука), прямоугольные с регулируемой длительностью в интервале 0,02...20 мс.

д) Сигналы вибрато — в соответствии с требованиями по п.2е.

е) Сигналы тремоло — меандр (для формирования перемежающихся спектров) и пилообразно-экспоненциальной формы (для амплитудного тремоло) в интервале 5...20 Гц.

4. Параметры амплитудной огибающей (амплитудного контура) тональных и шумовых сигналов:

а) Постоянная времени нарастания амплитуды в начальной фазе звука до максимального значения (атака) — от 0,02 до 20 мс (в отдельных компонентах — до 200 мс).

б) Постоянная времени спада амплитуды после начального максимума — от 0,1 до 10 с (как правило, меньше в высоком регистре и больше — в низком).

в) Уровень спада амплитуды после начального максимума (регулируемый) — от 0 до —60 дБ.

г) Постоянная времени концевого затухания звука (затухания, начинающегося с момента отпускания клавиши, т. е. момента прекращения подачи пускового напряжения в систему формирования амплитудной огибающей) — от 1 до 100 мс.

д) Уровень помехи (напряжения формирования амплитудной огибающей) на выходе модулятора по отношению к напряжению полезного сигнала — не более — 20 дБ.

е) Уровень остаточного сигнала на выходе системы формирования амплитудной огибающей в паузе — не более — 100 дБ.

В случае составных спектров параметры амплитудного контура устанавливают раздельно для каждого спектра-компонента. В системе нескольких параллельных амплитудных модуляторов с различными параметрами формирования амплитудного контура их выходы должны подключаться к индивидуальным частотным фильтрам с различными АЧХ.

Концевое затухание звука не заменяет эффекта искусственной реверберации, поэтому параметры последнего должны быть рассмотрены отдельно.

5. Исполнительское управление громкостью:

а) Нажимное (педальное) для систем безударного управления громкостью в интервале от максимального уровня

—40...52 дБ на частоте 100 Гц и —60...72 дБ на частотах 2 кГц и более.

б) Ударное, в интервале от минимального уровня — на 12...24 дБ, в пределах интервала импульса силы, характерного для фортепианных систем.

в) Нажимное для систем с ударным управлением громкостью от максимального уровня

— 20...26 дБ на частоте 100 Гц и — 40...52 дБ на частотах 2 кГц и более.

6. Частотные полосовые фильтры:

а) Предпочтительный ряд фиксированных частот резонанса в зоне среза и полный диапазон (табл. 2):

Таблица 2

Фильтр	Фиксированные частоты, Гц
Низкочастотный (срез высших частот)	200-360-600-960-1500-3000-4800-7200-полная полоса
Высокочастотный (срез низших частот)	полная полоса-120-240-400-640-1000-2400-3200-4800

При отсутствии в ЭМС высокочастотных фильтров частоты предпочтительного ряда низкочастотных фильтров нужно понизить на 20%.

б) Коэффициент плавной перестройки частоты в режиме умеренного сдвига («вау-вау») — до 1:3 (от 300 до 900 Гц).

в) Коэффициент плавной перестройки частоты в режиме контрастного сдвига — до 1:30.

г) Добротность фильтра в режиме пропускания гармонических спектров — 2...20.

д) Добротность фильтра в режиме пропускания шумовых спектров — 20...200 (и более). В этом же режиме должен быть предусмотрен вывод фильтра на самовозбуждение для контроля частоты резонанса.

е) АЧХ дополнительных фильтров с монотонным спадом и подъемом низших и высших частот — в соответствии с нормами тонконтроля стандартной усилительной аппаратуры (до ±18 дБ на крайних частотах интервала относительно частоты 1 кГц).

ж) Следящие полосовые низкочастотные фильтры монотонный спад высших частот от 0 до —20...40 дБ при изменении частоты сигнала в пределах клавиатуры соответственно от высшего к низшему тону.

Многие другие параметры, относящиеся к более сложным процессам звукообразования и особым эффектам, могут быть установлены и закреплены в каждом конкретном случае после отработки звучаний, проверки их в исполнении музыки и уяснения акустических критериев, обеспечивающих их повторяемость и оптимальную настройку устройств.

г. Москва

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ

А. ГОРБОВ

Операционные усилители нередко требуют применения двуполярного источника с общим напряжением до 30 В, что порой затрудняет их использование в аппаратуре с автономным питанием. Ниже описан стабилизированный преобразователь напряжения 4,5 В в двуполярное, регулируемое в пределах примерно от 2×3,3 до 2×15 В. Выходное сопротивление — не более 150 Ом; коэффициент стабилизации — около 15. Выходная мощность может достигать 0,2 Вт.

Принципиальная схема этого устройства изображена на рис. 1.

В отличие от широко распространенных преобразователей здесь транзисторы *V4* и *V5* работают в ненасыщенном режиме, благодаря чему и оказывается возможным управление их работой. На входы дифференциального усилителя на транзисторах *V2* и *V3* поступают образцовое напряжение с параметрического стабилизатора *V1R1* и напряжение отрицательной обратной связи, снимаемое с резистора *R3*. Обратная связь действует таким образом, что напряжение на базе транзистора *V3* поддерживается равным образцовому напряжению. Если, например, напряжение на базе транзистора *V3* станет меньше, чем на базе *V2*, ток через транзистор *V2* увеличится. При этом увеличится амплитуда коллекторного тока транзисторов *V4* и *V5*, напряжение на обмотке *III* трансформатора *T1* и, следовательно, напряжение обратной связи.

Обратная связь вызывает перераспределение тока коллектора транзисторов *V2* и *V3* при изменении сопротивления нагрузки, причем сумма этих токов постоянна и определяется образцовым напряжением и сопротивлением резистора *R2*. Сопротивление этого резистора определяет максимально возможное значение тока базы транзисторов *V4*, *V5*, а следовательно, и максимальную выходную мощность стабилизатора.

Резистором *R3* можно регулировать одновременно оба выходных напряжения. При нижнем (по схеме) положении движка резистора выходное напряжение почти равно образцовому, а при перемещении движка вверх выходное напряжение увеличивается до значения, определяемого в основном параметрами трансформатора *T1* и напряжением питания. Изменение выходного напряжения происходит за счет соответствующего изменения амплитуды импульсов на обмотке *II* трансформатора. При дальнейшем перемещении движка резистора *R3* выходное напряжение изменяться не будет, напряжение на базе транзистора *V3* станет меньше образцового и он закроется, а транзистор *V2* будет работать как стабилизатор тока. Стабилизация выходного напряжения в этом случае, а также и при перегрузке преобразователя, отсутствует. Конденсатор *C1* способствует более быстрому переключению транзисторов *V4*, *V5*, при этом несколько уменьшается потребляемый ток.

Рис. 1 V2, V3 КТ315Б; V4, V5 КТ326Б

На рис. 2 изображен еще один вариант преобразователя. Здесь в источнике образцового напряжения вместо стабилитрона использован транзистор (*V1*), что позволило заметно повысить — до 100 — коэффициент стабилизации преобразователя (см. заметку В. Перлова в подборке «Транзисторы и диоды в качестве стабилитронов» — «Радио», 1976, № 10, с. 46). Поскольку напряжение стабилизации большинства кремниевых транзисторов в режиме стабилитрона находится в пределах 6,5...7,5 В, напряжение питания должно быть повышено до 9...12 В.

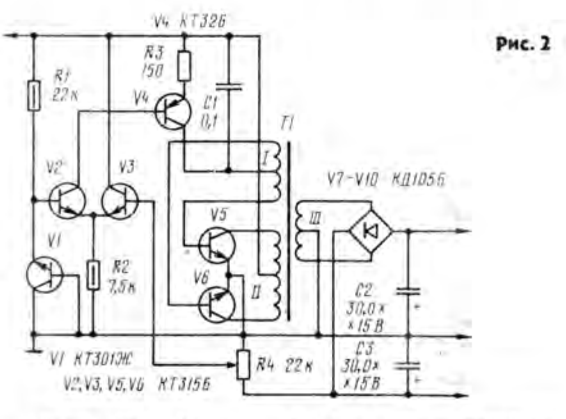


Рис. 2

Для усиления выходного тока дифференциального усилителя введен транзистор *V4*. Наличие такого усилителя тока позволяет уменьшить выходное сопротивление преобразователя. Оно равно 5...20 Ом.

Амплитуда импульсного напряжения на полуобмотках *II* трансформатора стабилизирована, ее уровень определен положением движка переменного резистора обратной связи. Чем ближе это напряжение к напряжению питания, тем больше КПД устройства, который тем не менее не может превысить КПД обычного преобразователя. Коэффициент трансформации (по обмоткам *II*—*III*) следует выбирать с запасом по сравнению с обычным преобразователем, так как для эффективной стабилизации на выходных транзисторах должно падать напряжение не менее 1...1,5 В.

Трансформатор в обоих вариантах выполнен на кольцевом магнитопроводе К22×12×6 из феррита М2000НМ проводом ПЭВ-2 0,2. Обмотка *I* содержит 2×20 витков для напряжения 4,5 В или 2×10 витков для напряжения 9...12 В, обмотка *II* — 2×60 витков. Число витков обмотки *III* определяют в соответствии с выбранным коэффициентом трансформации. Так, для выходного напряжения 2×15 В обмотка *III* должна содержать 2×265 витков для первого варианта преобразователя и 2×116 витков — для второго.

Рабочая частота преобразователя зависит от нагрузки и может изменяться от 8 до 100 кГц. Наибольшая частота соответствует холостому ходу.

При использовании более мощных транзисторов *V5*, *V6* выходную мощность можно существенно увеличить.

Налаживание стабилизированного преобразователя сводится к правильному подключению выводов обмотки *I*. Для уменьшения потребляемого тока необходимо экспериментально подобрать резистор *R2* по наибольшему сопротивлению, при котором напряжение на нагрузке еще не уменьшается.

Так как любой преобразователь является источником импульсных помех, иногда оказывается необходимым экранировать его вместе с источником питания.

г. Ленинград

Примечание редакции. Во избежание появления существенной постоянной составляющей тока через обмотку *II* трансформатора *T1* необходимо, чтобы выходные транзисторы (*V4*, *V5*, по рис. 1 и *V5*, *V6* по рис. 2) были возможно более близкими по параметрам.



СТАБИЛИЗИРОВАННЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД

Ю. ПОЛЯНСКИЙ,

А. МЕДВЕДЕВ

Устройство предназначено для регулирования и стабилизации частоты вращения ротора электродвигателя постоянного тока. Оно может быть использовано в устройствах автоматики, следящих системах, а также и в радиолюбительских конструкциях.

Основным достоинством этого привода по сравнению с большинством широко применяемых в настоящее время является отсутствие датчика частоты вращения ротора электродвигателя, поскольку изготовление датчика нередко требует специального высокоточного оборудования и затруднительно в радиолюбительских условиях. К достоинствам устройства нужно отнести также высокую точность поддержания частоты вращения ротора. По этому параметру привод близок к описанному в статье В. Писарева «Стабилизатор частоты вращения ротора электродвигателя» («Радио», 1977, № 10, с. 44—46).

Описываемый вариант привода имеет следующие характеристики:

Напряжение питания, В	25±5
Момент нагрузки, г·см	5...40
Частота вращения, мин$^{-1}$	500...2500
Нестабильность частоты вращения, %	
средней	±1
за период коммутации	±5

Датчиком частоты вращения в приводе служит сам ротор электродвигателя, на обмотке которого при его вращении возникает ЭДС, пропорциональная частоте вращения. Двигатель питается импульсами постоянного тока, сформированными в группы, а в промежутках между импульсами происходит измерение амплитуды ЭДС, наведенной на обмотке ротора. Длительность импульсов выбрана постоянной, а регулирование происходит за счет изменения длительности промежутков между ними.

При изменении нагрузки на вал электродигателя или напряжения питания устройство соответственно изменяет число импульсов в группах, изменяются и временные промежутки между группами. Электродвигатель, являясь инерционным элементом, усредняет по времени импульсное напряжение и воспринимает изменение его параметров как изменение среднего значения напряжения.

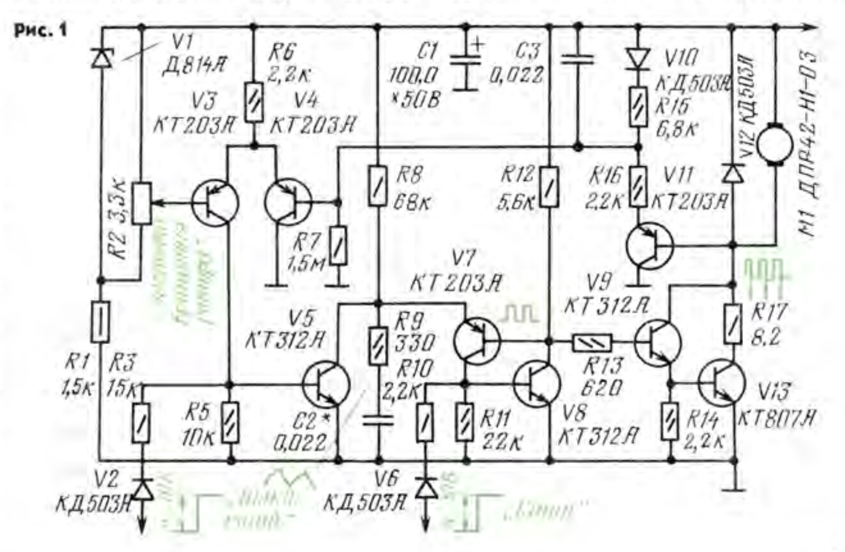
Принципиальная схема регулятора изображена на рис. 1. Он состоит из ждущего релаксационного генератора, собранного на транзисторах *V7*, *V8*; выходного ключевого каскада на транзисторах *V9*, *V13*; транзистора *V5*, управляющего работой ждущего генератора; входного усилителя сигнала датчика *V11*; устройства сравнения на транзисторах *V3*, *V4* и источника образцового напряжения на стабилитроне *V1*. Работу регулятора поясняют графики, показанные на рис. 2.

При подаче напряжения питания (момент t_0) открываются транзисторы *V3*, *V5*, *V9*, *V13*. Через двигатель протекает ток, и ротор начинает вращаться. Приложенное к двигателю напряжение через эмиттерный повторитель на транзисторе *V11* поступает на вход устройства сравнения (на базу транзистора *V4*), при этом заряжается конденсатор *C3*. В некоторый момент устройство сравнения переходит в состояние, когда транзистор *V4* открыт, а *V3* закрыт. Вслед за этим закрывается транзистор *V5* и начинается зарядка конденсатора *C2* (через резисторы *R8* и *R9*) до напряжения, при котором срабатывает ждущий генератор. Транзисторы *V7* и *V8* лавинообразно открываются.

В этот момент транзисторы *V9* и *V13* ключевого каскада закрываются, снимая напряжение питания с двигателя. Его ротор продолжает вращение по инерции. В обмотке ротора возникает некоторая ЭДС. Конденсатор *C3* разряжается через резистор *R15* и диод *V10* до уровня этой ЭДС. Если частота вращения еще мала, а значит, мала и ЭДС, то транзистор *V4* закрывается. Вновь открываются транзисторы *V3* и *V5*, а *V7* и *V8* — закрываются. При этом открываются транзисторы ключа, и на электродвигатель снова подается напряжение. Таким образом формируется следующий импульс питания электродвигателя. Этот режим работы устройства соответствует участку *I* кривых на рис. 2 (U_{M1} — напряжение на электродвигателе *M1*; $U_{б4}$ и $U_{к8}$ — напряжения на эмиттерном переходе транзистора *V4* и на коллекторе транзистора *V8* соответственно).

Такой режим сохраняется до тех пор, пока частота вращения ротора не превысит определенного значения, заданного образцовым напряжением. Его устанавливают переменным резистором *R2*. В этот момент ЭДС стано-

Рис. 1



вится уже настолько большой, что транзистор *V4* после окончания очередного импульса тока через двигатель останется открытым. Генератор останется в ждущем режиме, и питание двигателя будет отключено. Ротор, вращаясь по инерции, будет замедлять вращение под воздействием нагрузки (участок *II* на рис. 2). Устройство останется в этом состоянии до тех пор, пока напряжение на базе транзистора *V4* не станет ниже напряжения на базе транзистора *V3*. Как только это произойдет, транзистор *V4* закроется. Повторится описанный ранее процесс, в течение которого на двигатель поступит несколько импульсов питания и его ротор снова «разгонится» (участок *III*).

Для того чтобы частота вращения вновь несколько превысила заданное значение, через двигатель при номинальной нагрузке должно пройти 3—5 импульсов подряд. Установившемуся режиму устройства будет соответствовать чередование участков *II* и *III* на рис. 2. Чем больше нагрузка и меньше напряжение питания, тем больше импульсов будет поступать на двигатель в каждой группе и тем меньше будет интервал между группами. При максимальной нагрузке импульсы будут следовать непрерывно, без интервалов.

Требуемую частоту вращения ротора электродвигателя устанавливают переменным резистором *R2*.

Электропривод рассчитан на электронное управление. Если на вход «*Стоп*» подать сигнал положительной полярности, ключевой каскад закроется и электродвигатель будет выключен. Если такой же сигнал подать на вход «*Выкл. стаб.*», ключевой каскад, напротив, будет открыт постоянно, т. е. стабилизация будет выключена, а на двигатель будет подано почти полное напряжение питания (режим, аналогичный «*Перемотке*» в магнитофоне).

В приводе могут быть использованы электродвигатели постоянного тока серий ДПР, ДПМ, ДП. Можно также использовать и двигатели серии СД, но в этом случае потребуется стабилизированный источник напряжения для питания обмотки возбуждения. Вместо диодов КД503А можно применить любые из серий КД503, КД102, КД103, КД509, КД522. Транзисторы КТ203А возможно заменить на КТ203Б; КТ312А (*V5*, *V8*) — на КТ312Б, КТ312В; КТ315В — КТ315Е, КТ301А — КТ301В. В ключевом каскаде вместо транзистора КТ312А можно использовать КТ603А, КТ603Б, КТ608А, КТ608Б. Выбор транзистора *V13* зависит от мощности используемого электродвигателя.

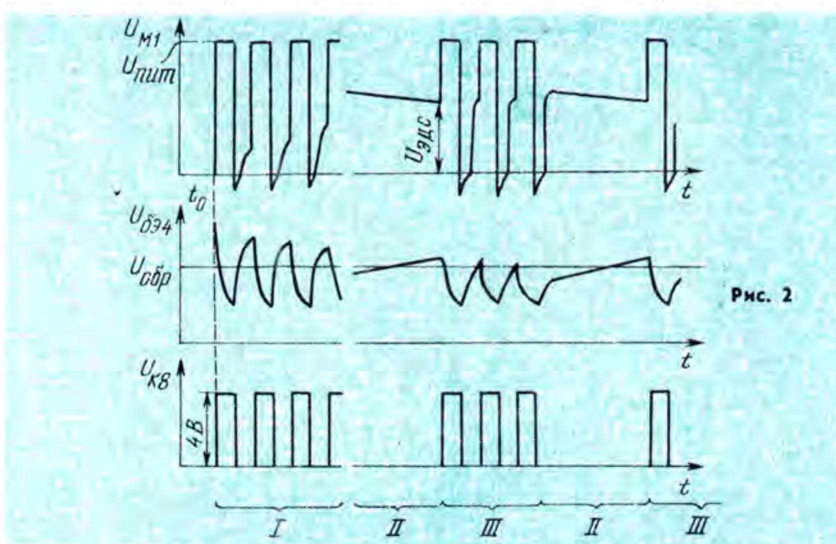


Рис. 2

Налаживание устройства начинают с подбора конденсатора *C2*, устанавливая требуемую длительность импульсов питания двигателя. Чем больше нагрузка, тем больше должна быть длительность импульсов, а следовательно, и больше емкость этого конденсатора. Подбором конденсатора *C3* устанавливают нужную длительность промежутка между соседними импульсами в группе. Оптимальным следует считать такое соотношение номиналов конденсаторов *C2* и *C3*, при котором в установившемся режиме работы устройства число импульсов в группе было равно 3—5. При этом необходимо отметить, что чрезмерное увеличение длительности импульсов ведет к увеличению неравномерности вращения ротора.

Иногда может оказаться необходимым подбор соотношения номиналов резисторов *R15*, *R16*. Нужно, чтобы напряжение на базе транзистора *V4* в установившемся режиме было равно образцовому напряжению на базе транзистора *V3*.

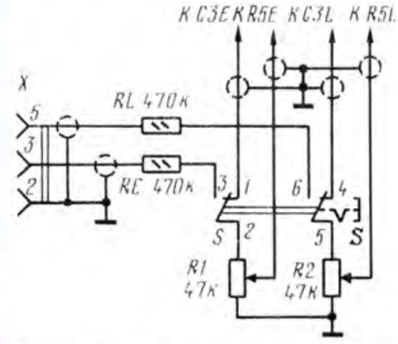
г. Ленинград

ОБМЕН ОПЫТОМ

«Маяк-203» может записывать лучше

Каналы универсального усилителя магнитофона «Маяк-203» содержат, как известно, два каскада: первый — на малошумящем транзисторе П27А, второй — на микросхеме К153УД1А (в нем осуществляется предыскажения сигнала при записи и коррекция при воспроизведении). Проверка показала, что усиления, развиваемого каскадом на микросхеме, вполне достаточно для записи от электропроигрывателя, магнитофона и т. п. Поэтому сигнал от таких источников программ целесообразно подавать на регулятор уровня записи, минуя первый каскад универсального усилителя. Устранение шумов и искажений, вносимых этим каскадом (который к тому же нередко перегружается), благоприятно сказывается на качестве записываемых фонограмм.

Изменения в схеме магнитофона, позволяющие подавать сигналы в обход первых каскадов усилителей, показаны на рисунке (вновь введенные элементы не имеют цифровых позиционных обозначений). При нажатии на кнопку *S* регуляторы уровня записи *R1* и *R2* подключаются через резисторы *RL* и *RE* к входному разъему *X*, при возврате ее в положение, показанное на схеме,— к выходам первых каскадов усилителей (как и до переделки).



Кнопку *S* (П2К с независимой фиксацией) можно закрепить на шасси магнитофона так же, как и кнопку временной остановки ленты, но с противоположной от переключателя скорости стороны. Если магнитофон используется только в стереофоническом режиме работы, для коммутации резисторов *R1* и *R2* можно использовать кнопку, предназначенную для смешивания сигналов («=»), отпаяв подведенные к ней провода и соединив их так, чтобы обеспечивался стереорежим. Для присоединения источников сигнала можно приспособить редко используемый разъем *X4*, предназначенный для подключения радиотрансляционной линии. Провода, идущие к этому разъему, отпаивают, а резисторы *R3* и *R4* заменяют резисторами *RL* и *RE*.

Д. АЛЬШАЕВ

г. Новосибирск



ТЕЛЕКОМ-79

Заметки с выставки

Зарубежная экспозиция на выставке «Телеком-79» — это свыше 10 000 экспонатов на площади около 70 000 кв. метров. Они в основном размещались в главном выставочном комплексе и представляли собой достаточно сложный и пестрый конгломерат стендов, на которых демонстрировались достижения таких стран, как Англия, Италия, Канада, США, Франция, ФРГ, Швейцария, Япония и др.

Экспонаты располагались по принадлежности и фирмам, формально объединяемых в общенациональную экспозицию. Однако согласованного показа все же не прослеживалось, поскольку каждая фирма стремилась отразить уровень своих достижений вне связи с национальными интересами, раскрыть только свои возможности. Показ носил явно коммерческий характер, хотя по статусу выставка такой не являлась.

Рассмотрим некоторые экспонаты, обладающие, на наш взгляд, теми или иными интересными потребительскими свойствами, либо оригинальными конструктивными или схемотехническими решениями. Однако следует оговориться, что образцов техники, отличающихся принципиальной новизной, неизвестной в СССР, на выставке «Телеком-79» представлено не было.

Фирма «Рус Телекоммуникейшен» (Англия) показала новую серию оборудования для двусторонней радиотелефонной связи с частотной модуляцией в метровом и дециметровом диапазонах волн. Компактная аппаратура этой серии — модели М294 и М296 — отличается высоким уровнем выходного сигнала НЧ, что обеспечивает хорошую разборчивость в условиях повышенного шума.

Французская фирма «ТРТ» экспонировала несколько радиорелейных станций. Одна из них — FLP10 на 10 ГГц предназначена для быстрого ввода в эксплуатацию запасной или временной линии связи. Станция обеспечивает организацию от 24 до 1260 телефонных каналов, одного телевизионного канала, двух звуковых каналов или цифровой многоканальной связи со скоростью 2; 8,5 или 34 Мбит/с.

Другая радиорелейная станция NFH 4010/4040 (новая конструкция) обеспечивает связь в диапазоне 4 ГГц по 1800 телефонным каналам, одному телевизионному каналу с четырьмя звуковыми или передачу цифрового сигнала со скоростью 34 Мбит/с.



Фото 1. Телефонный аппарат с дисплеем

Шведская фирма «ЛМ Эриксон» продемонстрировала интересное решение автономного питания аппаратуры связи, которая устанавливается в труднодоступных местах, удаленных от источников электроэнергии. Показанное фирмой устройство обеспечивает энергией аппаратуру, потребляющую мощность до 500 Вт. В нем используют энергию солнца и ветра. Энергия с солнечных батарей и ветроагрегата поступает для питания нагрузки и зарядки аккумуляторных батарей. Если погодные условия неблагоприятны, в нагрузку подается энергия, накопленная аккумуляторами. Профилактический осмотр устройства производится раз в год одним человеком.

На стенде фирмы «Сканти» (Дания) можно было увидеть связной приемник для магистральной связи типа R5003 с цифровым синтезатором частоты. Приемник имеет клавишное устройство для выбора рабочей частоты в диапазоне от 10 кГц до 29,9999 МГц с шагом сетки 100 Гц. Он обеспечивает прием на верхней или нижней боковой полосе. Для точной настройки имеется встроенный генератор шума. Помимо клавишной настройки в этом приемнике может применяться также и обычная плавная настройка для поиска частоты во всем рабочем диапазоне.

Фирма «Мультимил Интернационал СА» (Швейцария) показала полностью электронное телефонное устройство автонабора, управляемое микропроцессором — «Мультимил-2000». Применение микропроцессора позволило обеспечить с помощью обычных 10 кнопок запоминание и выбор 250 двадцатизначных номеров абонентов. Надежность обеспечивается с помощью отчетливой оптической индикации номера и ячейки памяти. Устройство автонабора используется в различных бюро, позволяет экономить время и снижает стоимость телефонных разговоров.

Другая швейцарская фирма «Зодиак Коммуникейшен», специализирующаяся в области радиотелефонных систем, продемонстрировала систему «Акцаком» для связи с водолазами и спортсменами — любителями подводного плавания. Применение такой аппаратуры существенно облегчает труд при подводных работах, съемках, поисках.

Все большее распространение начинают получать в мире системы типа «Видиотекст», «Вьюдейта» и т. п. Используя специальные приставки к телевизору, потребитель может просматривать по своему выбору транслируемые по телевизионной сети «страницы» журналов или, например, использовать телефонную сеть для диалога с информационными центрами ЭВМ. Телевизионный экран при этом служит для отображения информации. На выставке «Телеком-79» демонстрировался разработанный во французском центре исследований по телевидению и связи (SSETT) вариант подобной системы, позволяющий по-

Репортаж о советской экспозиции на выставке «Телеком-79» см. в «Радио», 1979, № 1, с. 30—32.

лучать эти две услуги на один и тот же терминал.

На базе этой техники главное управление связи (DST) готовится открыть службу «Телетел», позволяющую потребителям пользоваться различными банками данных и системами информации (сведения о различных расписаниях, местная информация, заказ мест и т. д.).

Фирма «Техас Инструментс» (США) экспонировала прибор TE77B — генератор-приемник сигналов импульсно-кодовой модуляции (ИКМ) для техобслуживания и пуска в эксплуатацию оборудования линий ИКМ цифровой передачи. Прибор позволяет производить измерения в различных кодах при пропускной способности 2048 кбит/с и 8448 кбит/с, подсчитывать и обнаруживать ошибки двухмерного формата или двоичные ошибки (побитовое сравнение передачи и приема), измерение коэффициента ошибок, запаса по частоте, времени распространения волн. Модификация этого прибора — TE74 позволяет производить контрольно-диагностические измерения при пуске в эксплуатацию, во время технического обслуживания и ремонта линий ИКМ связи в полевых условиях. TE74 можно подсоединить параллельно с действующей линией, не внося помех в последнюю.

Среди экспонатов фирмы «ЛЕА» (Франция) были цифровые генераторы на микропроцессорах. Точность установки частот этих генераторов $5 \cdot 10^{-5}$, стабильность $1 \cdot 10^{-5}$, а разрешение 0,01 Гц. Приборы обладают возможностью программирования частоты и уровня, хранения в оперативной памяти ста пар данных частота/уровень.

Фирма «Терадина» (США) показала систему автоматического испытания абонентской линии типа 4-TEA, централизующую все испытательные функции абонентской линии. Система позволяет обслуживающему персоналу путем периодических, ежедневных испытаний каждой линии обнаружить и устранить ее неисправности прежде, чем абонент заметит нарушение нормальной работы линии связи. По результатам испытаний могут быть предприняты немедленные меры. Диагностика той или другой абонентской линии может быть проведена по запросу в соответствии с диагностическими программами. Неисправности могут быть быстро обнаружены при помощи тестовой последовательности сигналов-сообщений, посылаемых в линию. Система используется для контроля абонентских линий в США и Канаде.



Фото 2. TR-2300 — переносная любительская радиостанция для работы в диапазоне 2 м

Интересно отметить, что на этой, казалось бы сугубо профессиональной выставке было много аппаратуры для любительской связи. Подобную аппаратуру демонстрировал, например, западногерманский филиал фирмы «Трио-Кенвуд Коммуникейшен» (Япония). На стендах этой фирмы были показаны любительские приемопередатчики с выходной мощностью от нескольких ватт до двух киловатт. Вся аппаратура может работать в качестве мобильных средств радиосвязи с питанием от 12 В.

Базовые модели могут быть дополнены разнообразной аппаратурой, расширяющей возможности ее применения: вспомогательный генератор плавного диапазона, транзисторный преобразователь напряжения, блок цифровой индикации частоты, фильтры для подавления помех радиовещанию и телевидению, а также микрофоны, телефоны, антенные согласующие устройства и т. п. Некоторые модели, как, например, TS-120, изготавливаются в двух модификациях — с выходной мощностью 10 и 100 Вт (для начинающих коротковолновиков и для опытных радиолюбителей).

В последнее время у радиолюбителей получает распространение связь на УКВ на фиксированных частотах. Примером аппаратуры для такой связи может служить носимая радиостанция TR-2300, рассчитанная на работу в двухметровом диапазоне. Эта радиостанция имеет 80 фиксированных каналов связи и выходную мощность 1 Вт. Она вполне умещается в кармане пиджака.

В рамках одной статьи невозможно даже кратко охарактеризовать лучшие экспонаты, представленные на «Телеком-79» практически по всем направлениям электросвязи. Выставка продемонстрировала высокий уровень современной техники связи, возросшую культуру и качество исполнения, большие потенциальные возможности радиоэлектронной техники сегодняшнего дня и недалекого будущего. И хотя существенно новых идей, новых принципов в построении аппаратуры связи и не было, отдельные функциональные и конструктивные решения, показанные на выставке, безусловно, помогут специалистам в их работе по дальнейшему развитию и совершенствованию столь важного в наше время направления техники.

Фото 3. TS-120V — коротковолновый SSB-трансивер



С. ПЕТРОВ,
В. ВИНОГРАДОВ

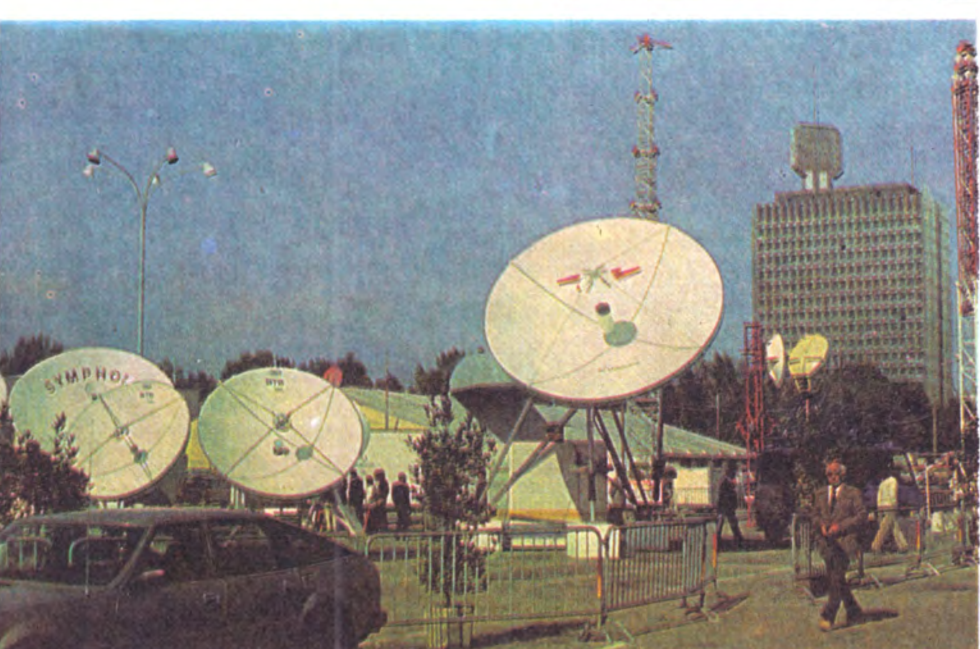
ТЕЛЕКОМ * 79

На фото в центре (слева направо): антенны спутниковой связи на открытой площадке выставки; оригинальное решение телефонного аппарата с тастатурным набором на тыльной стороне микротелефонной трубки.

Внизу (слева направо): аппаратура ИКМ на стенде фирмы «Маркони» (Италия); семейство аппаратуры «Диалог» фирмы «Эриксон» (Швеция) для автоматического учета стоимости телефонных переговоров.

Фото С. Петрова













РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

L2 L1 L8,L9 S1 L6,L7 L4,L5 L3
V1 L10 L11,L12 V3 C24 L13, L14 R17,S2 V5 V6 V4 C32 C1,C8,C4, C6,C7 V7 V8 V9 V11 V10 V2 C31 C35 C36 C33

Вид на плату приемника со стороны деталей

20 20 7 R5 10 Ø3,2 1 4 3отв. Ø2,2 12 0,5

Кронштейн крепления стержня магнитной антенны

Ø8 Ø6 Ø3,2 3 1

Шкив малый

110 104 4 8 12 2отв. Ø2,2 7 92 1

Подшкальная планка

2 0,5 8 3 1 12 4 10 2

Визир

1 8,5 M2 Ø3 Ø5 13,5

Ось

4,5 R15 2,6 2отв. Ø1 1,5 1,5 120° 4,1 Ø42 Ø7,5 1отв. Ø2 1 2,5 R12 R2 3отв. Ø14

Шкив большой

Вид на плату приемника со стороны верньерного механизма

8 7,5 6,5 4 3 1 Ø3,2 Ø9 Ø6 Ø21 Накатка прямая

Ручка настройки

ТРЕХДИАПАЗОННЫЙ СУПЕРГЕТЕРОДИН

Н. КАТРИЧЕВ

Этот сравнительно простой малогабаритный супергетеродин обеспечивает на внутреннюю магнитную антенну прием радиовещательных станций в диапазонах длинных, средних и коротких волн. На коротких волнах он перекрывает участок, охватывающий вещательные диапазоны 25 и 31 м.

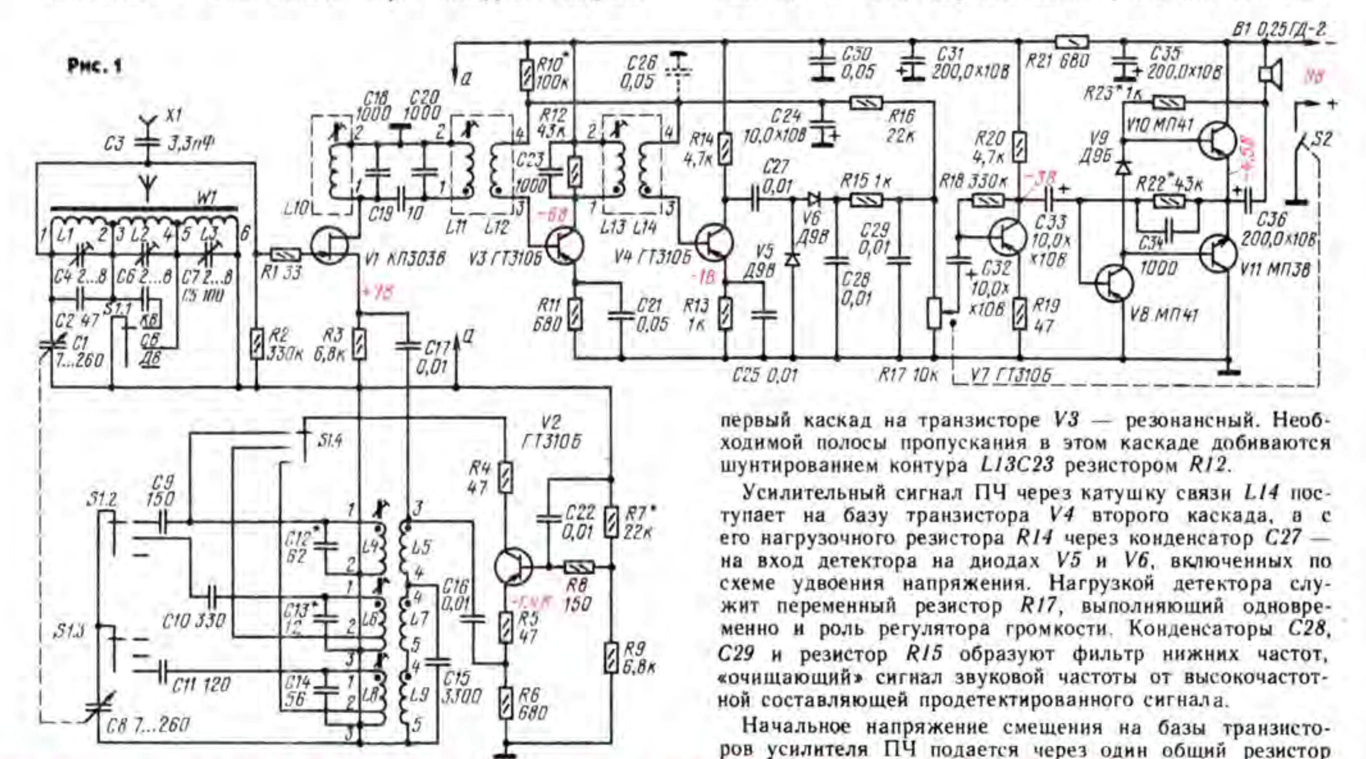
Принципиальная схема супергетеродина показана на рис. 1. Его входные настраиваемые контуры образуют катушки *L1, L2, L3*, которые размещены на ферритовом стержне магнитной антенны *W1*, конденсатор переменной емкости *C1*, а также конденсаторы *C2, C4—C7*, обеспечивающие необходимое сопряжение входных и гетеродинных контуров. В диапазоне КВ во входной контур входит только катушка *L1*, на средних волнах — катушки *L1* и *L2*, а на длинных — все три последовательно соединенные катушки *L1—L3*. Преобразователь частоты приемника выполнен по схеме с отдельным гетеродином.

С входного контура сигнал поступает на затвор полевого транзистора *V1*, работающего в смесителе. Напряжение смещения на его затвор подается с резистора *R3*, включенного в цепь истока, через контурные катушки *L1—L3*. Через конденсатор *C3* (и гнездо *X1*) к входному контуру может быть подключена внешняя антенна, улучшающая прием сигналов отдаленных радиовещательных станций.

Гетеродин выполнен на транзисторе *V2* по схеме с индуктивной обратной связью. Контур диапазона КВ образуют катушка *L4* и конденсаторы *C8, C12* и *C9*, диапазона СВ — катушка *L6* и конденсаторы *C8, C13* и *C10*, диапазона ДВ — катушка *L8* и конденсаторы *C8, C14, C11*. ВЧ напряжение с гетеродина через конденсатор *C17* подается в цепь истока транзистора *V1*.

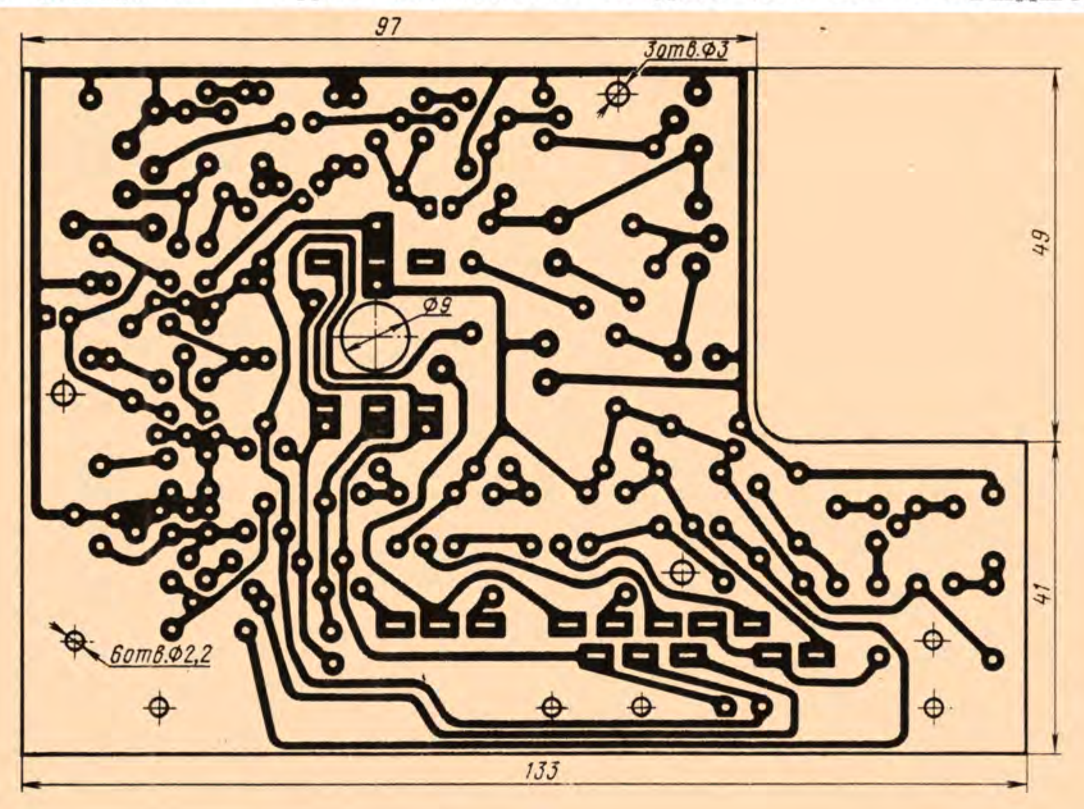
Режим работы транзистора гетеродина по постоянному току обеспечивается резисторами *R6, R7* и *R9*. Резисторы *R4* и *R5* служат для улучшения формы генерируемых колебаний. Конденсатор *C15* повышает устойчивость работы гетеродина в диапазоне КВ.

Контуры *L10C18* и *L11C20*, настроенные на промежуточную частоту 465 кГц и связанные между собой через конденсатор *C19*, образуют полосовой фильтр ПЧ. Через катушку связи *L12* колебания промежуточной частоты подаются на вход двухкаскадного усилителя ПЧ. Его первый каскад на транзисторе *V3* — резонансный. Необходимой полосы пропускания в этом каскаде добиваются шунтированием контура *L13C23* резистором *R12*.

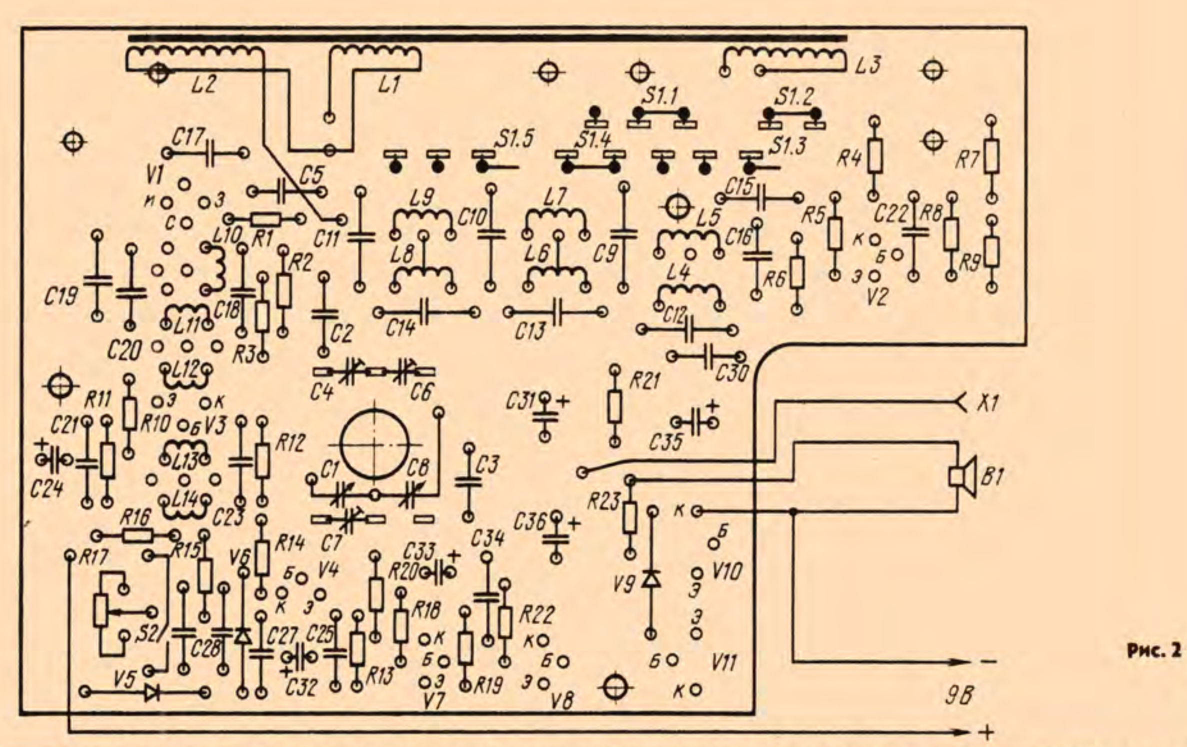


Усилительный сигнал ПЧ через катушку связи *L14* поступает на базу транзистора *V4* второго каскада, а с его нагрузочного резистора *R14* через конденсатор *C27* — на вход детектора на диодах *V5* и *V6*, включенных по схеме удвоения напряжения. Нагрузкой детектора служит переменный резистор *R17*, выполняющий одновременно и роль регулятора громкости. Конденсаторы *C28, C29* и резистор *R15* образуют фильтр нижних частот, «очищающий» сигнал звуковой частоты от высокочастотной составляющей продетектированного сигнала.

Начальное напряжение смещения на базы транзисторов усилителя ПЧ подается через один общий резистор



97
3отв.Ф3
49
Ф9
41
6отв.Ф2,2
133



L2
L1
L3
S1.1
S1.2
S1.5
S1.4
S1.3
C17
V1
C5
C15
R4
R7
C11
L9
C10
L7
L5
C16
R5
C22
R8
R1
L10
R2
L8
L6
C9
R6
V2
R9
C19
C18
L11
C14
C13
L4
C12
C20
R3
C2
L12
C4
C6
C30
R21
R11
R10
V3
C31
X1
C21
C35
R12
C24
L13
C1
C8
C3
B1
C24
L14
C23
R23
C7
C36
R16
R14
C34
R17
R15
V6
V4
C33
R20
V10
V9
S2
R22
C28
C27
C25
R18
C32
R13
V5
R19
V11
V7
V8
9В

Рис. 2

R10. Одновременно в эти цепи транзисторов подается и напряжение АРУ, снимаемое с нагрузки детектора и фильтруемое ячейкой *R16C24*.

С движка переменного резистора *R17* продетектированный сигнал поступает на вход трехкаскадного усилителя звуковой частоты с двухтактным бестрансформаторным выходом. Его выходная мощность — около 125 мВт. Об особенностях таких усилителей неоднократно рассказывалось в журнале.

Питание приемника осуществляется от батареи напряжением 9 В («Крона», 7Д-0,1). Конденсаторы *C30, C31, C35* и резистор *R21* образуют развязывающий фильтр, предотвращающий возбуждение приемника. Работоспособность приемника сохраняется при снижении напряжения источника питания до 5 В.

Все детали приемника, кроме динамической головки *B1* и батареи питания, смонтированы на печатной плате, выполненной из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм, которая размещена в корпусе промышленного приемника «Селга-402». Головка *B1* от такого же приемника (0,25ГД-2) укреплена на лицевой стенке корпуса.

Внешний вид платы и детали верньерного устройства шкалы приемника показаны на 4-й с. вкладки, а разметка печатной платы и схема размещения деталей на ней — на рис. 2. Все постоянные резисторы — МЛТ-0,125 (или УЛМ), переменный резистор *R17* с выключателем *S2* — СП3-3в. Конденсаторы *C18, C20* и *C23* — ПМ-1; *C2, C3, C5, C9, C19* — КТ-1а; остальные постоянные конденсаторы К10-7В. Электролитические конденсаторы — К50-6.

Блок КПЕ — КПТМ-4. Он имеет четыре подстроечных конденсатора, роторы которых попарно соединены между собой с отдельными двумя выводами. Выпускаются также конденсаторы КПТМ-4, в которых все четыре ротора подстроечных конденсаторов соединены между собой и с общей осью конденсаторов переменной емкости через контактную пружинящую пластину. Такой блок КПЕ перед установкой следует доработать, разрезав на две части общую пружинящую пластину и подпаяв вывод из монтажного провода к той части пластины, которая соединена только с одной парой роторов подстроечных конденсаторов. При установке его в приемник надо следить, чтобы вывод той части пружинящей пластины, которая соединена с осью конденсаторов переменной емкости, был припаян к общему минусовому проводнику печатной платы. Дополнительный вывод припаивают к точке соединения конденсаторов *C4* и *C6* на печатной плате.

Конденсатор *C26*, показанный на схеме штриховыми линиями, включают в том случае, если усилитель ПЧ самовозбуждается. Его устанавливают со стороны печатных проводников.

Вместо транзисторов ГТ310 можно использовать транзисторы серии ГТ309 или другие высокочастотные структуры *p-n-p* с коэффициентом передачи тока не менее 50. Полевой транзистор КП303 можно заменить на КП302, включив в цепь истока резистор *R3* сопротивлением 10...20 кОм. В усилителе звуковой частоты также могут быть использованы другие транзисторы соответствующих структур: МП39—МП42 и МП35—МП38.

Переключатель диапазонов *S1* можно взять от приемников «Сокол» или «Топаз». Этот переключатель дорабатывают. Неиспользуемые контактные группы у него удаляют, а новый движок изготавливают из гетинакса толщиной 1 мм по чертежу, показанному на рис. 3. К движку приклеивают ручку управления. Для установки движка переключателя в третье положение прямоугольное отверстие в задней крышке корпуса удлинено по размеру этой ручки.

Для магнитной антенны использован ферритовый стержень марки 150ВЧ диаметром 10 и длиной 130 мм. Боковые поверхности стержня сточены наждачной бумагой до толщины 7 мм (ферритовые стержни 150ВЧ диаметром 8 мм можно использовать без доработки). Контурные катушки *L1—L3* намотаны на бумажных гильзах, склеенных на ферритовом стержне с таким расчетом, чтобы их можно было перемещать по стержню. Катушка *L1* содержит 5,5 витка провода ПЭВ-2 0,2 (шаг намотки 2 мм), *L2* — 80 витков такого же провода, *L3* — 250 витков провода ПЭВ-2 0,12, намотанных четырьмя секциями. На плате ферритовый стержень крепят с помощью кронштейна (см. вкладку), изготовленного из листового органического стекла толщиной 0,8 мм. Заготовку, нагретую в кипящей воде, изгибают на оправке, имеющей форму стержня. К печатной плате кронштейн крепят двумя винтами М2 с гайками и стягивают его стенки винтом М2 с потайной головкой.

Катушки *L10, L11* и *L12, L13* и *L14* тракта ПЧ, намотанные проводом ПЭВ-2 0,12, помещены в ферритовые чашки диаметром 6,1 мм с арматурой от приемника «Этюд». Контурные катушки *L10, L11* и *L13* содержат по 90 витков, а катушки связи *L12* и *L14*, намотанные в верхних секциях каркасов (со стороны подстроечных сердечников) соответственно 9 и 30 витков.

Для гетеродинных катушек можно использовать каркасы с подстроечными ферритовыми сердечниками от любого переносного трехдиапазонного промышленного супергетеродина. Катушка *L4* содержит 13 витков, *L5* — 2 витка провода ПЭВ-2 0,2. Остальные катушки намотаны проводом ПЭВ-2 0,12 и содержат: *L6* — 110+15 витков, *L8* — 190+25 витков, *L7* и *L9* — по 4 витка.

Нумерация выводов всех катушек приемника, соответствующая указанной на принципиальной схеме, приведена на рис. 4.

Верньерное устройство аналогично использованному в приемнике «Селга-402». Чертежи его деталей показаны на вкладке. Визир можно изготовить из листового алюминия или латуни толщиной 0,2...0,3 мм, подшкальную планку — из органического стекла или другого термопластичного листового материала. Шкивы лучше выточить на токарном станке из любой пластмассы. Ручку настройки и малый шкив устанавливают на стальных осях, закрепляемых на плате гайками М2. Для закрепления большого шкива ось блока КПЕ следует подпилить надфилем, придав ей форму поперечного сечения, аналогичную форме центрального отверстия шкива.

Налаживание приемника начинают с измерения тока, потребляемого им от источника питания. Это можно сделать, подключив миллиамперметр к разомкнутым контактам выключателя *S2*. Ток должен быть около 15 мА. Значительно больший ток укажет на ошибку в монтаже, неисправность некоторых конденсаторов, самовозбуждение какого-нибудь каскада.

Установив режимы транзисторов по постоянному току, с



Рис. 3

Рис. 4

генератора звуковых частот на регулятор громкости *R17* подают напряжение 10...15 мВ частотой 1000 Гц, а параллельно звуковой катушке динамической головки подключают осциллограф. Резистор *R23* временно заменяют последовательно соединенными постоянным резистором сопротивлением 510 Ом и переменным на 1 кОм, а резистор *R22* — постоянным 10 кОм и переменным 100 кОм. Подбором сопротивлений этих переменных резисторов добиваются максимально возможного неискаженного выходного сигнала. Постоянное напряжение на эмиттерных выводах транзисторов *V10* и *V11* при этом должно составлять примерно половину от напряжения источника питания.

Для головки со звуковой катушкой сопротивлением 10 Ом номинал резистора *R23* 1 кОм, указанный на схеме, не является оптимальным. Для получения максимальной неискаженной выходной мощности его сопротивление может быть около 500 Ом. Но в этом случае коллекторный ток транзистора *V8* увеличивается, что снижает экономичность усилителя в режиме молчания. Усилитель можно считать налаженным нормально, если неискаженное напряжение звуковой частоты на катушке головки будет не менее 1,4 В при входном напряжении, равном 10...15 мВ (напряжение источника питания 9 В).

При настройке усилителя ПЧ отключают цепи АРУ (выпаивают из платы резистор *R16*) и срывают колебания в гетеродине (извлекают из основания движок переключателя диапазонов). Блок КПЕ устанавливают в положение максимальной емкости. На гнездо *X1* и общий провод приемника от ГСС подают модулированный сигнал промежуточной частоты 465 кГц такого уровня, при котором в головке прослушивается частота модуляции. Вращением подстроечных сердечников катушек *L10*, *L11* и *L13* добиваются максимального напряжения на выходе приемника (по мере настройки контуров ПЧ входное напряжение уменьшают). Затем подбором резистора *R10* добиваются максимально устойчивого усиления тракта ПЧ.

Преобразователь частоты настраивают при вставленном движке переключателя диапазонов. Начинают с гетеродина. Прежде всего, убеждаются в наличии колебаний гетеродина на всех диапазонах при ввернутых подстроечниках контурных катушек. Чтобы проверить, генерирует ли он, к крайним точкам последовательно соединенных катушек *L5*, *L7* и *L9* надо подключить последовательно соединенные любой высокочастотный диод и вольтомметр постоянного тока. На всех диапазонах показания вольтметра должны быть в пределах 0,3...0,5 В.

Для настройки контуров гетеродина блок КПЕ устанавливают в положение максимальной емкости, а на гнездо *X1* от ГСС подают модулированный сигнал напряжением 50...200 мкВ, соответствующий наименьшей частоте каждого диапазона: ДВ — 145 кГц, СВ — 515 кГц, КВ — 9,2 МГц. Вращением сердечника гетеродинной катушки соответствующего диапазона добиваются максимального сигнала модулирующей частоты на выходе приемника. В диапазоне КВ максимальный выходной сигнал может быть при двух положениях сердечника. Его следует установить в положение, при котором индуктивность катушки *L4* наименьшая. Подбором резистора *R7* добиваются устойчивой генерации гетеродина во всех диапазонах при снижении напряжения питания до 5 В.

После настройки гетеродинных контуров уровень сигнала ГСС предельно уменьшают и на наименьшей частоте каждого диапазона путем перемещения входных катушек по ферритовому стержню добиваются максимального сигнала на выходе приемника. После этого восстанавливают цепи АРУ. На этом настройку приемника можно считать законченной.

г. Хмельницкий

ЗАКАТИ

(игровой автомат)

В последнее время все большее распространение получают различные электронные игрушки, а также игровые автоматы. Создавая подобные устройства, начинающие радиолюбители осваивают основы радиоэлектроники и автоматики, накапливают знания для изготовления более сложной аппаратуры. Предлагаемый вашему вниманию игровой автомат разработан свердловчанином Б. Игошевым. Он действительно прост, но, на наш взгляд, имеет один недостаток — выполнен на электромагнитных реле. Сейчас в подобных устройствах обычно используют диоды, транзисторы, тринисторы и другие полупроводниковые приборы.

Мы предлагаем вам технический мини-конкурс — создать простой игровой автомат, основанный на той же игровой тактике (или близкой к ней), что и автомат Б. Игошева, но выполненный на полупроводниковых приборах. Мы не исключаем из этого мини-конкурса и микросхемы — ведь такие игровые автоматы изготавливают и взрослые радиолюбители для младших братишек и сестренок, для дочерей и сыновей.

Создатели лучших конструкций будут отмечены дипломами журнала «Радио», а описания этих конструкций мы опубликуем в журнале. Описания следует выслать в редакцию не позднее 31 мая этого года.

Б. ИГОШЕВ

Внешний вид этого игрового автомата вы видите на рис. 1. Он состоит из основного блока и двух пультов игроков. На лицевой панели основного блока находятся пусковой выключатель и табло *«Старт»*, два табло *«Финиш»*, две направленные вверх стрелки с шестью лампочками в каждой и выключатель сети. С ним шестижильным кабелем соединены два пульта игроков. Каждый пульт представляет собой коробку, в которую заключен стальной шарик. В верхнем дне коробки сделано пять отверстий диаметром чуть меньше стального шарика, которые пронумерованы. Крышкой коробки служит пластинка прозрачного оргстекла, исключающая выпадание шарика. Под каждым отверстием в дне коробки укреплены две контактные пластинки — их замыкает шарик, когда закатывается в отверстие.

ШАРИК

Исходное положение шарика в игре — в левом ближнем углу коробки, выделенном любым цветом.

Сущность игры заключается в следующем. Двое играющих, наклоняя и встряхивая каждый свою коробку, стараются возможно быстрее закатить шарики в отверстия в порядке возрастания их номеров: сначала в отверстие № *1*, затем в отверстие № *2* и т. д. Тот, кто первым закатит шарик в отверстие № *5*, выходит победителем данной партии игры. Естественно, что начинать манипуляции с коробками играющие должны одновременно.

Ход состязания двух игроков фиксируется загорающимися лампочками в стрелках на лицевой панели автомата: в левой стрелке — первого игрока, в правой — второго. Контроль за соблюдением правил игры, световая индикация хода игры и фиксация выигрыша одного из игроков осуществляются логическим устройством, принципиальная схема которого приведена на рис. 2. Контактные группы *S1—S5* находятся под отверстиями соответствующей нумерации коробки первого игрока, контактные группы *S6—S10* — под отверстиями № *1*—№ *5* коробки второго.

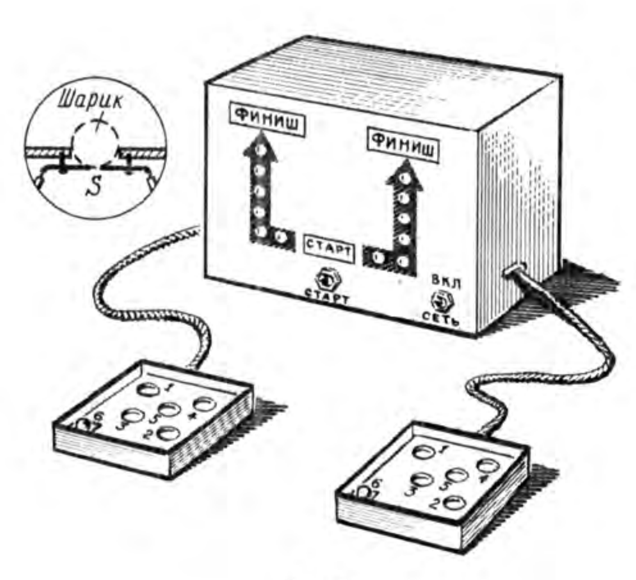


Рис. 1

Рассмотрим на конкретных примерах работу игрового автомата. Чтобы начать партию игры, необходимо, кроме включения питания (выключатель *S12*), замкнуть цепь питания электромагнитного реле *K11* пусковым выключателем *S11* «*Старт*». Через небольшой промежуток времени, определяемый ёмкостью конденсатора *C1*, срабатывает реле *K11* и контактами *K11.1* включает лампу *H15*, подсвечивающую табло «*Старт*». Одновременно загораются лампы *H1* и *H8*, находящиеся против самых нижних отверстий в стрелках коробок игроков.

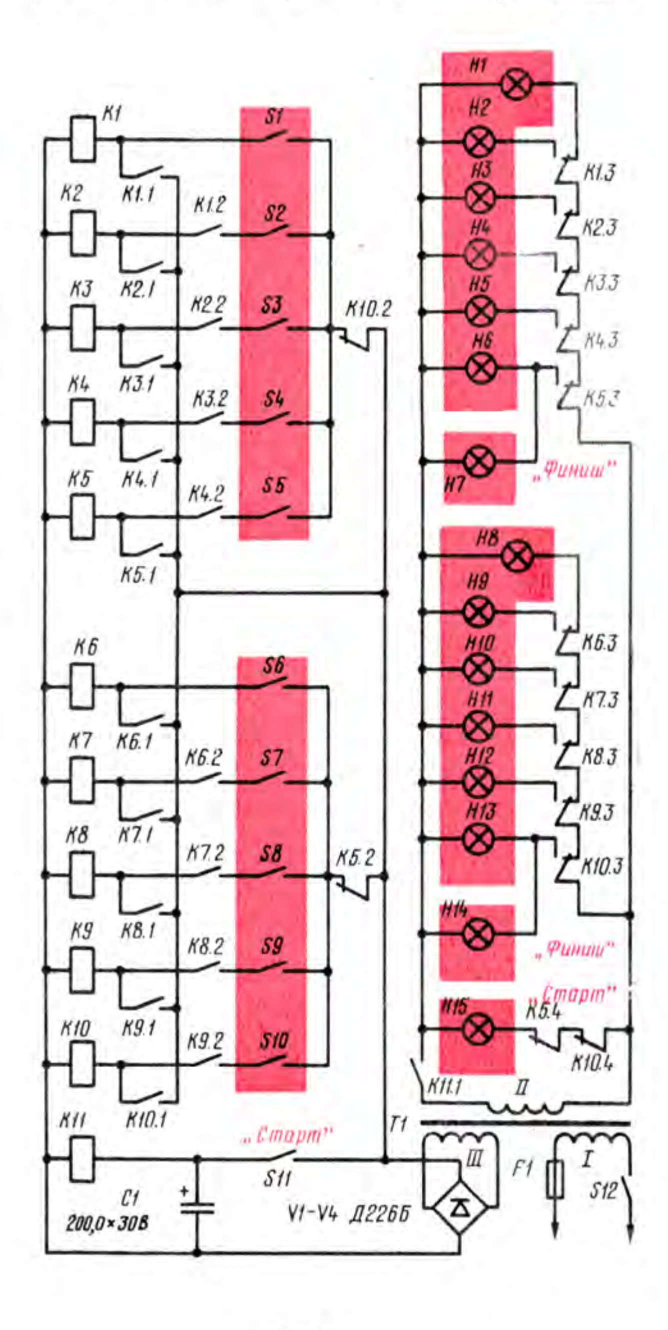


Рис. 2

Как только загорится табло *«Старт»*, игроки берут в руки коробки и начинают закатывать шарики в отверстия. Допустим, что первый игрок закатил шарик в отверстие *№ 1* и, таким образом, замкнул им контакты *S1*. При этом срабатывает реле *K1*. Контактами *K1.1* оно самоблокируется, контактами *K1.2* подготавливает к срабатыванию реле *K2*, а контактами *K1.3* разрывает цепь питания лампы *H1* (она гаснет) и включает лампу *H2*, расположенную на стрелке второй снизу — автомат отмечает, что игрок продвинулся вперед.

Аналогично работает устройство при закатывании вторым игроком шарика в отверстие *№ 1*: замыкаются контакты *S6*, срабатывает реле *K6*, контакты *K6.3* отключают лампу *H8* и включают лампу *H9*.

При закатывании первым игроком шарика в отверстие *№ 2* замыкаются контакты *S2*, срабатывает реле *K2* (контакты *K1.2* замкнуты), его переключившиеся контакты *K2.3* отключают лампу *H2* и включают лампу *H3*.

Допустим, что первый игрок, последовательно закатывая шарик в отверстия, дошел до отверстия *№ 5*. При этом замыкаются контакты *S5*, срабатывает реле *K5* и самоблокируется контактами *K5.1*. Переключившиеся контакты *K5.3* отключают лампу *H5*, включают лампу *H6* и параллельно подключенную ей лампу *H7*, подсвечивающую табло *«Финиш»* первого игрока. Одновременно контакты *K5.4* разорвут цепь питания лампы *H15*, подсвечивающей табло *«Старт»*, и это табло погаснет, а разомкнувшиеся контакты *K5.2* отключают цепь питания обмоток реле *K6—K10*. Теперь последующее закатывание шарика в отверстия вторым игроком не даст никаких изменений на его стрелке.

Для того чтобы начать новую партию, надо автомат обесточить, установить шарики в пультах игроков в исходное положение и вновь выключателем *S11* зажечь табло *«Старт»*.

Игровой автомат строго «следит» за соблюдением правил игры. Если, например, первый игрок, желая победить, сразу закатит шарик в отверстие *№ 5*, минуя все другие, то автомат на это никак не отреагирует, так как контакты *K4.2* реле *K4* разомкнуты. В свою очередь, срабатывание этого реле (при замыкании контактов *S4* отверстия *№ 4*) возможно лишь при замкнутых контактах *K3.2* сработавшего реле *K3* и т. д. Таким образом, индикация на стрелках продвижения игроками шариков от одного отверстия к другому происходит только в случае строгого соблюдения правил игры.

В автомате используются лампы накаливания МН 3,5-0,26 (3,5В × 0,26А). Электромагнитные реле: *K1 — K10* — РЭС-22 (паспорт РФ4.500.131), *K11* — РЭС-10 (паспорт РС4.524.302). Выключатели *S11* и *S12* — тумблеры ТВ2-1. Диоды *V1—V4* двухполупериодного выпрямителя — Д226Б. Магнитопровод трансформатора питания *T1* собран из пластин Ш20, толщина набора 20 мм. Сетевая обмотка *I* трансформатора содержит 2750 витков провода ПЭЛ-1 0,15, обмотка *II* — 44 витка провода ПЭВ-1 0,5, обмотка *III* — 300 витков провода ПЭВ-1 0,31.

Конструкция, как и внешнее оформление игрового автомата, произвольная, и зависит в основном от имеющихся деталей, выдумки конструкторов. Важно лишь, чтобы пульты игроков и условия выполняемой ими задачи были одинаковыми. Соединять пульты с основным блоком желательно с помощью разъемов.

Если все электромонтажные работы выполнены правильно, дополнительная наладка автомата не потребуется.

г. Свердловск

ЮНЫЕ ТЕХНИКИ И

Так назван начавшийся в минувшем Международном году ребенка Всесоюзный смотр творчества юных техников и натуралистов, посвященный 110-й годовщине со дня рождения Владимира Ильича Ленина. Его проводят ЦК ВЛКСМ, Министерство просвещения СССР, Всесоюзный Совет научно-технических обществ, Центральный Совет Всесоюзного общества изобретателей и рационализаторов, ЦК ДОСААФ СССР. Цель Смотра — дальнейшее развитие научно-технического творчества и сельскохозяйственного опытничества, познавательной активности школьников, воспитания у них творческого отношения к труду, готовности к защите Родины.

Девизы Смотра:

Юные техники и натуралисты — школе!

Юные техники — промышленности, транспорту, строительству!

Юные техники и натуралисты — сельскому и лесному хозяйству!

Юные техники — армии, авиации, флоту!

Практически перед каждым юным техником или натуралистом, каждым кружком или клубом общеобразовательной школы или внешкольного учреждения, учебно-производственного комбината, ЖЭКа, объединяющих юных любителей техники и природы, открывается перспектива показа своих успехов и достижений, возможность подняться на новую, более высокую ступень научно-технического творчества.

Журнал «Радио» приветствует всех юных радиолюбителей, включившихся во Всесоюзный смотр, и желает им и их наставникам максимально возможных успехов, новых технических взлетов.

В соответствии с Положением, итоги Смотра подводятся:

в школах, внешкольных учреждениях, клубах юных техников и натуралистов, Дворцах и Домах культуры профсоюзов, комнатах при ЖЭКах — в январе 1980 и 1981 годов, в ходе Всесоюзной недели науки, техники и производства для детей и юношества, ставшей сейчас традиционной;

в городах и районах — в марте 1980 и 1981 годах на выставках лучших работ и конференциях юных техников и натуралистов;

в области, крае, республике — в конце 1980—81 учебного года.

Окончательные итоги Смотра будут подведены на Всесоюзных слетах юных техников и натуралистов летом 1981 года.

Активных участников и победителей Всесоюзного смотра творчества юных ждут награды — специальные призы выдающихся ученых и конструкторов, известных в стране рабочих-Героев Социалистического Труда, заслуженных изобретателей и рационализаторов, поощрительные призы, памятные подарки, почетные грамоты, дипломы, путевки в пионерские здравницы «Артек» и «Орленок».

Коллективу юных техников, который сможет добиться наилучших результатов в работе по направлению «Юные техники — армии, авиации, флоту!», будет вручен приз Яковлева Александра Сергеевича — академика, Генерального конструктора, дважды Героя Социалистического Труда. Этого почетного приза может быть удостоен и коллектив юных радиолюбителей-конструкторов.

Лучшие работы участников Смотра будут экспониро-

НАТУРАЛИСТЫ—РОДИНЕ!

ваться в павильоне «Юные натуралисты и техники» на ВДНХ СССР, где их авторов тоже ждут соответствующие награды.

При подведении итогов участия в Смотре коллективов юных радиолюбителей учитываются также эффективность массовых мероприятий по пропаганде среди учащихся достижений радиоэлектроники, организация кружков по радиотехнике, автоматике, технической кибернетике, активизация деятельности юношеских и подростковых военно-патриотических объединений, кружков и спортивно-технических клубов ДОСААФ, выполнение школьниками квалификационных норм на значок «Юный радиолюбитель», рост числа разрядников, кандидатов в мастера и мастеров спорта среди учащихся по радиоспорту.

Многими коллективами юных радиолюбителей уже накоплен опыт разработки и внедрения в народное хозяйство, медицину, спорт, в учебные процессы общеобразовательных школ и организаций ДОСААФ разных по сложности и назначению радиотехнических устройств, приборов, тренажеров. К числу таких коллективов можно смело отнести самодеятельный радиоклуб Новосибирской областной станции юных техников, возглавляемый В. Вознюком. Десятки приборов, созданных в этом коллективе, успешно прошли проверку в колхозах и совхозах области, в школах, клубах, больницах и клиниках города. На 29-й Всесоюзной радиовыставке юным радиоконструкторам Новосибирска за разработку и изготовление малогабаритного школьного телецентра, малогабаритной универсальной установки, электронного газового сигнализатора и прибора для определения жирности молока заслуженно был присужден приз ЦК ВЛКСМ.

Таких же призов на 29-й радиовыставке за разработку и изготовление приборов и устройств для школ, сельского хозяйства, промышленности, транспорта, организаций ДОСААФ удостоились Горьковская и Владимирская областные станции юных техников, радиокружок Дома пионеров г. Ханки Хорезмской области и др.

Общественно полезная направленность радиолюбительского творчества отмечалась и на Всероссийском слете НОУ, состоявшемся в Челябинске накануне текущего учебного года. Здесь единодушное одобрение получили прибор для проверки состояния спортсменов (СЮТ г. Батайска Ростовской области), цифровое табло на люминесцентных лампах (Йошкар-Олинский Дворец пионеров), табло для проверки знаний правил дорожного движения (Барнаульский Дворец пионеров и школьников), переносная метеостанция (Алтайская краевая станция юных техников) и другие радиотехнические разработки.

Хочется верить, что не только эти, но и многие другие коллективы юных радиолюбителей продемонстрируют свое творчество и на Всесоюзном смотре.

Редакция приглашает коллективы радиолюбителей, их руководителей и наставников поделиться на страницах журнала «Радио» своим опытом, рассказать о созданных или конструируемых по заданию НИИ, советов ВОИР, организаций ДОСААФ приборах и устройствах для школ, колхозов, совхозов, промышленных предприятий. В связи с этим в журнале открывается новая рубрика — «Юные радиолюбители — Родине!» Лучшие публикации и авторы конструкций будут отмечены дипломами журнала.

Желаем успехов!

фотоинформация

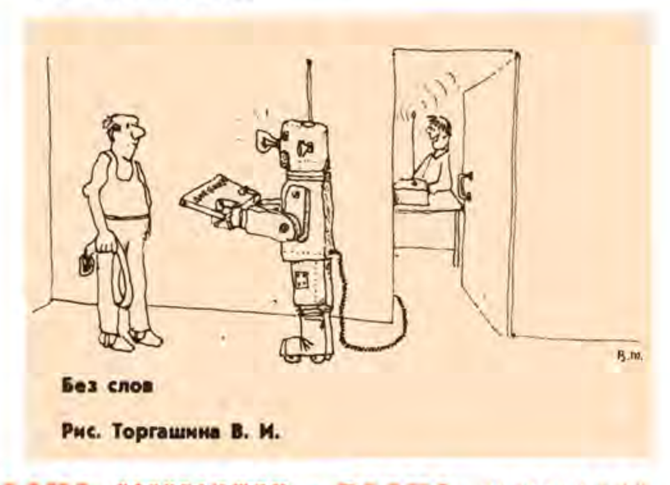


ЮНЫЕ РАДИОЛЮБИТЕЛИ — РОДИНЕ!

В лаборатории кибернетики и бионики Горьковской областной станции юных техников разработан и изготовлен переносный ионизатор воздуха — «Урожай».

Ионизатор предназначен для создания потока отрицательно заряженных ионов, необходимых при обработке овощей, фруктов, ягод и других продуктов сельскохозяйственного производства в целях уменьшения потерь при их хранении и транспортировке. Прибор можно также использовать на животноводческих и птицефермах для улучшения микроклимата, что повышает продуктивность животных и птиц.

Конструктор ионизатора — Андрей Тернов, руководитель — Ю. П. Мохов.



Без слов

Рис. Торгашина В. И.

Отравители эфира

ЛОЖЬ НА КОРО

Летом 1979 года в греческом городе Салоники состоялся организованный информационной службой НАТО «научный симпозиум». В нем приняли участие специалисты пропагандистских подразделений Североатлантического союза, знатоки «психологической войны» западных спецслужб, практики идеологических диверсий стран НАТО, в том числе ответственные сотрудники системы радиовещания на страны социализма.

Согласно просочившейся информации участники «симпозиума» (его организаторы предпочитали свою работу не афишировать) обсуждали довольно специфические вопросы: «Методы политической информации», «Влияние информации на психику человека», «Планирование направленной информации», «Использование психологических методов для доведения информации до населения» и т. д.

Как видим, тематика и состав участников «симпозиума» не оставляют сомнения в том, что западные специалисты по идеологическим диверсиям собрались не только для обмена информацией и опытом, но и для выработки новых рецептов своей подрывной деятельности.

Факты последнего времени свидетельствуют о том, что и в области радиопропаганды на страны социалистического содружества империализм не намерен складывать оружие. Как раз напротив. Увеличено количество передатчиков, вещающих на СССР. В некоторых радиоцентрах, например, в «Голосе Америки» и РС—РСЕ, произведены организационные изменения и кадровые перестановки. Руководство станций получило новые указания и рекомендации. Многие из них повторяют документы, разработанные идеологической штаб-квартирой НАТО в г. Эвере (Бельгия), что лишний раз свидетельствует о координации натовцами подрывной антисоциалистической пропаганды.

В указаниях работникам западных пропагандистских служб настоятельно рекомендуется «учитывать характер советской аудитории», «высокую грамотность советских людей и их преданность своему строю». В инструкциях содержатся призывы отказаться от грубых методов радиовещания, «говорить с русскими доверительным тоном», более того, — подстраиваться под тональность «местных радиостанций», чтобы сыграть роль «форумов местной политической, социальной, религиозной и философской мысли». Тут же содержатся советы «из мухи раздувать слона», то есть превращать в «важный вопрос», «мировую проблему», «крупное дело» какой-нибудь малозначащий для нашей внутренней жизни негативный факт или фактик, а на этом фоне без удержу расхваливать западный образ жизни, «преимущества» капиталистической системы.

Но не будем голословными. Обратимся к содержанию некоторых западных радиопередач на советское население и сравним его с реальной жизнью — тоже по материалам тех же западных стран, с чьей территории действуют отравители эфира.

В середине июня 1979 года, например, «Голос Америки» передал на нашу страну серию материалов (они были переданы и на другие страны социализма) о положении индейцев в США. Как только ни расписывалась жизнь этих коренных жителей Америки в нынешних Соединенных Штатах! Послушать «Голос Америки», так индейцы — самая счастливая национальная группа среди населения США.

Почему же тогда в США продолжается борьба за права индейцев? Почему именно эта часть американского населения — около 500 тысяч человек — живет в так называемых «резервациях» (их более 100 в США) и т. д.? Да потому, что «политика американских властей»,— заявляет руководитель «Движения американских индейцев» Вернон Белликурт,— направлена на то, чтобы лишить индейцев культурных, религиозных и политических свобод, фактически ее цель, как и 300 лет назад,— искоренение индейского населения».

Вот, что рассказывает американская печать, о чем свидетельствуют документы, показания индейских организаций о дискриминации коренного населения США: 90 процентов всех домов в резервациях, согласно результатам официальных исследований, не отвечают стандартам нормального жилья. 50 000 индейских семей обитают в полуразрушенных зданиях, лачугах, старых автомобилях. Уровень безработицы среди индейцев в девять раз выше общенационального и среди трудоспособного населения составляет 60 процентов. Средний доход индейской семьи в четыре раза меньше общенационального. Доктор Рабу, бывший глава службы здравоохранения коренного населения, признает, что здоровье сегодняшнего индейца в десятки раз хуже здоровья среднего американца. Конгресс США, по его же официальным отчетам, неизменно отказывает в выделении денег на здравоохранение в резервациях. Результат плачевный: средняя продолжительность жизни индейца 46 лет. По отчету министерства здравоохранения США индейцы «самая бедная, самая больная и самая необразованная рассовая группа Америки».

Да, не вяжется как-то эта действительность с красочным описанием счастливой жизни американских индейцев по «Голосу Америки». Впрочем, нужно сделать существенную оговорку. Сами индейцы не слышат рассказы о своих «радостях», так как радиопередачи об их «райской» жизни предназначены исключительно для иностранного радиослушателя...

В задачи службы Би-би-си, вещающей на зарубежные страны, в том числе на социалистические государства, официально входит «давать непредвзятую информацию, отражать английскую точку зрения, защищать английскую жизнь и культуру, ее достижения в науке и промышленности», «передавать оперативные точные сообщения о мировых событиях и давать широкую и объективную информацию для их понимания».

Что ж, вполне благородные намерения. Только ведь передаваемое в эфире зачастую совсем не соответствует изложенным выше уставным целям Би-би-си. Какое, спрашивается, отношение к информации о жизни английского народа имеет широкая популяризация через Би-би-си злобной антисоветчины, несущейся с уст всякого рода «диссидентов».

Генеральный директор Би-би-си Чарльз Каррэн заявил как-то, что для него и его сотрудников «редакторская свобода является неотъемлемым элементом английской демократической практики и полностью отвечает хельсинским договоренностям».

Ответ на вопрос — что такое редакторская свобода по-английски — дает газета «Санди таймс», сообщающая о том, что в корпорации Би-би-си существует «особый отдел» полиции по выявлению «неблагонадежных» сотрудников. Не ему ли обязаны отстранением от своих должностей два редактора португальской секции радиостанции?! Кому-то «показалось», что подготовленные ими передачи в период ликвидации в Португалии фашистского режима имеют «коммунистическую направленность».

Миф о «непредубежденности» и «редакторской свободе» сотрудников Би-би-си опровергается и случаем, происшедшим с известным и исключительно талантливым режиссером телевизионных передач Джоном Бертоном. Однажды Бертон получил уведомление, что Би-би-си в его услугах больше не нуждается в связи с «недостаточной профессиональной компетентностью». Сам Бертон считает, что он стал жертвой акции, как человек левых взглядов. Дело в том, что во время работы в Би-би-си он отказался ставить предложенную ему пьесу, содержащую грубые антикоммунистические выпады. На этом фоне произвола в собственных редакционных стенах Би-би-си

ТКИХ... ВОЛНАХ

ли распинаться об отсутствии «прав человека» в других странах!

Сейчас более, чем когда-либо становится ясным, что одной из форм идеологических диверсий империалистических служб информации является дискредитация социализма в области экономического развития. При этом западные станции пытаются деформировать сознание иных радиослушателей по довольно примитивной схеме: навязывают негативную оценку состояния социалистической экономики по наличию или отсутствию в продаже тех или иных предметов ширпотреба. А вот система «свободного предпринимательства» в США, мол, такова, расписывает, например, «Голос Америки», что «сейчас в распоряжении американцев масса потребительских товаров», что «перед каждым американцем столько возможностей, что им не хватает времени (?) всеми ими воспользоваться». Ту же тему ведут и Би-би-си, и «Свобода», и «Немецкая волна»... И нет как будто бы на Западе экономического спада, инфляции, безработицы. В передачах, конечно, отсутствуют и объяснения того, что если и красуются товары в витринах, то их не покупают не из-за пресыщения потребителей или, как это пытается объяснить «Голос Америки», «нехватки у них времени», а из-за более прозаической причины — отсутствия средств.

С особым упоением прелести ширпотребного образа жизни описывает «Немецкая волна». В прошлом году эта радиостанция поведала нам о роскошной жизни в ФРГ даже не типичной, а «бедной семьи Келлеров», а также широчайших возможностях, которые будто бы имеет в жизни, учебе и работе западногерманская молодежь. И надо же было случиться, что именно в те дни, когда «Немецкая волна» рассказывала о радужных перспективах молодого поколения ФРГ, в бундестаге официально было объявлено, что к 1980 году количество юных лиц, которые не смогут найти себе после школы применения, достигнет... 1 миллиона человек!

Западногерманская печать с тревогой пишет, что безработица несет с собой опасные последствия. Газета «Виртшафтсвохе» опубликовала материалы исследований, на основании которых указывает, что «безработица способствует увеличению числа всякого рода заболеваний, в том числе, почти у каждого второго — психических», «увеличению числа лиц без постоянного места жительства — число бродяг в ФРГ ежегодно возрастает почти на 20 процентов». Наконец, «уровень смертности в стране,— продолжает газета,— зависит от уровня безработицы». К тому же «постоянный конфликт между шумной рекламой, широким предложением товаров и отсутствием возможностей приобрести эти товары,— сообщается в недавно изданной в Дортмунде книге западногерманских исследователей положения детей и юношества под названием «Как мы живем...»,— представляют собой зачастую причину преступности... Сейчас 16—18-летние молодые люди являются в уголовной статистике ФРГ самой представительной группой».

Однако «специалисты» «Немецкой волны» по идеологическим диверсиям и околпачиванию иных радиослушателей с помощью элементарной «липы» считают, что это их не касается. Они по-прежнему наполняют эфир заведомой ложью в стремлении приукрасить общество эксплуатации и бесправия.

В одном из указаний сотрудникам мюнхенского логова РС—РСЕ предлагалось «не всегда придерживаться в передачах правды, изобретать определенные события и факты, поскольку они не могут быть проверены...». Судя по деятельности других подрывных радиостанций, вещающих на СССР и страны социализма, там придерживаются тех же правил.

* * *

«Извращенная информация и тенденциозное освещение фактов, умолчание, полуправда и просто беспардонная ложь — все пускается в ход»,— так в Постановлении ЦК КПСС «О дальнейшем улучшении идеологической, политико-воспитательной работы» характеризуется западная пропагандистская машина. В этих условиях воспитание непримиримости и бдительности советских людей к враждебным идейным влияниям является важным фактором борьбы с подрывной деятельностью империализма. Необходимо, говорится в Постановлении ЦК КПСС, «помогать советским людям распознавать всю фальш этой клеветнической пропаганды, в ясной, конкретной и убедительной форме разоблачать ее коварные методы, нести людям земли правду о первой в мире стране победившего социализма».

Правда сильнее лжи!

Ю. НАЛИН

УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ЗВУЧАНИЯ НА МАЛОЙ ГРОМКОСТИ

Известно, что из-за особенностей органов слуха человека при уменьшении уровня сигнала наблюдается ухудшение восприятия низших и высших звуковых частот. Именно поэтому в бытовой аппаратуре обычно применяют так называемые тонкомпенсированные регуляторы громкости. Но при малой выходной мощности даже они не могут обеспечить натуральное звучание фонограммы.

Последнее время в высококачественную аппаратуру нередко вводят специальные усилительные каскады, обеспечивающие «естественность» в восприятии музыкальной программы, даже при очень малых уровнях выходного сигнала. Требуемый эффект достигается в подобных устройствах за счет глубокого, до 20 дБ, ослабления сигнала в области средних частот от 400 до 1200 Гц. На рис. 1 приведена принципиальная схема одного из возможных вариантов такого каскада. Его амплитудно-частотные характеристики, снятые при двух крайних положениях переменного резистора *R4*, показаны на рис. 2.

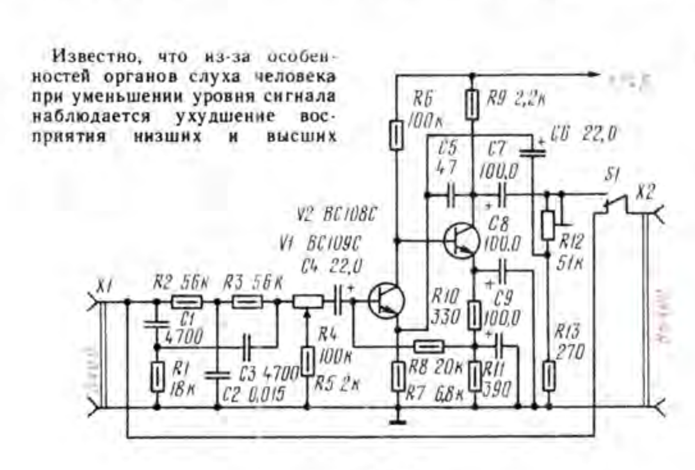


Рис. 1

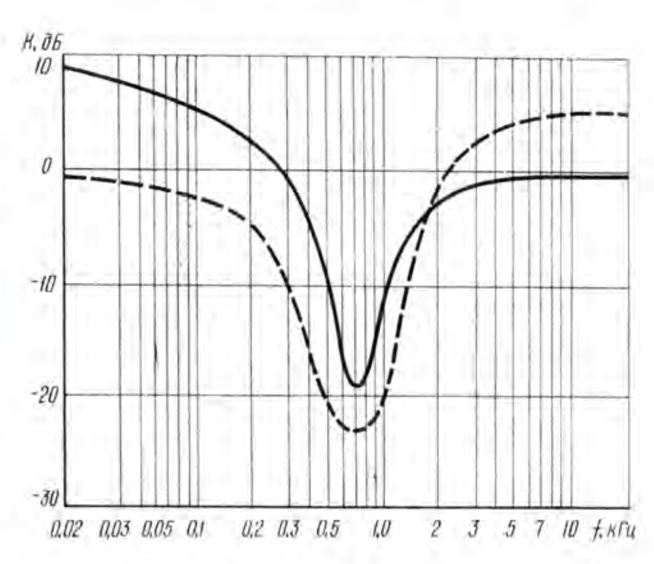


Рис. 2

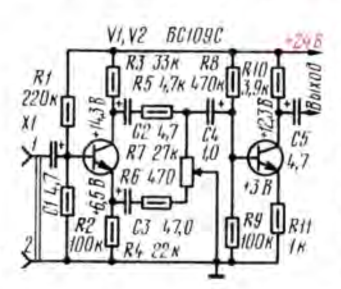
Рассматриваемое устройство представляет собой двухкаскадный усилитель на кремниевых биполярных транзисторах, на входе которого включен режекторный фильтр, выполняемый по схеме двойного Т-моста. Плавную регулировку полосы фильтра с коррекцией усиления на низших и высших частотах осуществляют переменным резистором *R4*. Переключателем *S1* можно исключить это устройство из цепи прохождения сигнала. Установка уровня сигнала на выходе производится подстроечным резистором *R12*.

«Radioelektronik» (*Польша*), *1979, № 6*

Примечание редакции. При повторении конструкции можно использовать отечественные транзисторы типа КТ312В или КТ315Г, КТ315Е, КТ316Б. Резистор *R4* должен быть группы А.

ЭФФЕКТИВНЫЙ РЕГУЛЯТОР ГРОМКОСТИ

Если регулятор громкости — переменный резистор включен на входе одного из каскадов предварительного усилителя, то уровень искажений, вносимых этим каскадом, не изменяется. Между тем эти искажения могут стать заметными по мере уменьшения громкости звучания. В



этом случае снизить уровень искажений позволяет регулятор громкости, схема которого приведена на рисунке. Одновременно с уменьшением уровня сигнала в этом регуляторе увеличивается глубина отрицательной обратной связи по переменному напряжению.

Предварительный усилитель НЧ выполнен на двух транзисторах *V1* и *V2*. С помощью одного переменного резистора *R7* одновременно регулируется уровень сигнала и глубина отрицательной обратной связи в эмиттерной цепи каскада на транзисторе *V1*.

В крайнем верхнем положении подвижного контакта этого резистора коэффициент передачи устройства минимален, а в крайнем нижнем, каскад имеет наибольший коэффициент усиления и наименьшую глубину отрицательной обратной связи.

Описанный усилитель с регулятором громкости имеет входное сопротивление 50 кОм и выходное около 4 кОм. Максимальный коэффициент усиления равен 34 дБ.

«Funkschau», *ФРГ, 1979, № 3*

От редакции. В данном усилителе можно использовать транзисторы КТ315Г (Д,Е), желательно с коэффициентом $h_{21Э}$ = 100...200 и более.



КИНЕСКОПЫ ДЛЯ ЦВЕТНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ

В настоящее время в отечественный цветных телевизорах наиболее массовое применение получили цветные кинескопы типов 59ЛК3Ц, 61ЛК3Ц, 32ЛК1Ц, 25ЛК2Ц. Они также используются во многих моделях телевизоров зарубежного производства.

В цветном кинескопе имеется три электронных прожектора, на которые поступают красный (U_R), зеленый (U_G) и синий (U_B) цветовые сигналы. Экран цветного кинескопа покрыт отдельными точками в виде так называемых триад или полосками люминофоров, светящимися красным, зеленым и синим цветами. На расстоянии 10...12 мм от экрана установлена металлическая маска, функция которой — обеспечить попадание каждого электронного пучка на «свою» цветовую точку люминофора. Благодаря применению маски эти кинескопы часто называют масочными.

Рис. 1

Экран и конус колбы цветного масочного кинескопа соединяются между собой не сваркой, как в черно-белых кинескопах, а склеиванием стеклокристаллическим цементом, имеющим коэффициент термического расширения, близкий к коэффициенту термического расширения стекла. Обычно для этих целей применяют цементы, изготовленные на основе борных стекол. Склейку экрана с конусом производят после нанесения на экран и конус всех покрытий (люминофора, аквадага, алюминия) и закрепления в экране рамы с маской.

Анодный вывод кинескопа в виде металлической пуговицы вваривают в боковую часть конуса и соединяют с анодом аквадажным токопроводящим покрытием, что обеспечивает подачу высокого напряжения на детали прожектора. Подача напряжения к экранному узлу осуществляется с помощью пластинчатых пружин, которые приваривают к раме маски одним концом, а вторым они соприкасаются с аквадажным покрытием конуса.

В последнее время промышленность освоила выпуск модернизированного варианта масочного кинескопа с прямоугольным экраном штриховой структуры, с планарным расположением электронных прожекторов и самосведением лучей. Кинескоп такой конструкции поставляется потребителю в комплексе с отклоняющей системой и корректирующими магнитами (магниты чистоты цвета и сведения), которые жестко закрепляют на горловине кинескопа после юстировки электронных пучков.

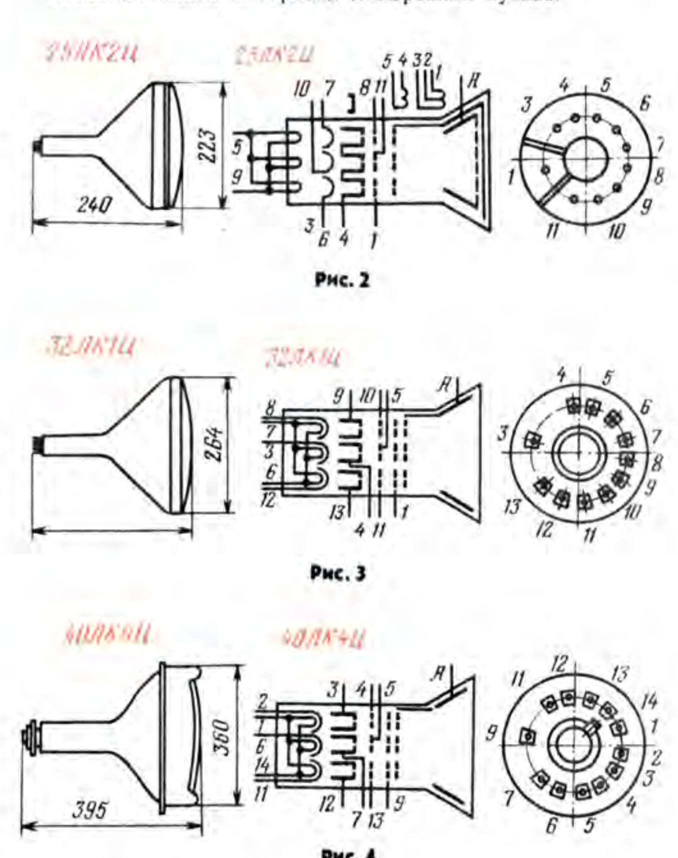


Рис. 2

Рис. 3

Рис. 4

В табл. 1 приведены основные параметры кинескопов для цветного телевидения. Режим работы кинескопа, кроме колебаний напряжения сети, которое в отдельных районах может достигнуть ±30%, во многом зависит от настройки и конструктивных особенностей самого телеви-

Таблица 2

Предельные эксплуатационные режимы цветных кинескопов

Тип кинескопа	$U_н$, В	$U_у$, В	$U_м$, В	$U_ф$ $\times 10^2$	$U_а$, В $\times 10^3$	$R_м$, Ом (не более)	Ток катода, мкА (не более)
25ЛК2Ц	11,3>13,8	200>500	—100>0	1,5>3,0	14,4>17,5	—	500
32ЛК1Ц	5,7>6,9	200>600	—400>—5	2,5>5,5	15>20	—	650
40ЛК4Ц	5,7>6,9	100>500	—250>—10	2,5>5,0	17>23	0,75	660
59ЛК3Ц	5,7>6,9	200>1000	—400>0	3,0>6,0	20>27,5	0,75	1000
61ЛК3Ц	5,7>6,9	200>1000	—400>0	3,0>6,0	20>27,5	0,75	1000

Таблица 1

Основные параметры цветных кинескопов

Тип кинескопа	Угол отклонения, град	Диаметр горловины, мм	Напряжение, В					Яркость свечения экрана, кд/м²	Ток накала, А	Долговечность, час	Вес, кг
			накала	ускоряющее	запирания	фокусирующ. $\times 10^2$	анода $\times 10^3$				
25ЛК2Ц	90	20	12,6	250—500	—35...—70	1,8...2,8	16	180	0,2	2000	2,5
32ЛК1Ц	90	28	6,3	200—600	—50...—100	3,2...4,0	18	150	0,31	2000	8,5
40ЛК4Ц	90	36	6,3	100—500	—68...—132	3,3...4,1	20	80	0,9	1500	8,5
59ЛК3Ц	90	36	6,3	250—750	—100...—190	4,7...5,5	25	110	0,9	3000	18
61ЛК3Ц	90	36	6,3	250—750	—100...—190	4,7...5,5	25	120	0,9	3000	20

Примечание. В обозначении кинескопов первые цифры указывают на размер экрана по диагонали (см); буквы ЛК — лучевой кинескоп; следующая цифра — номер разработки, буква Ц — цветной.

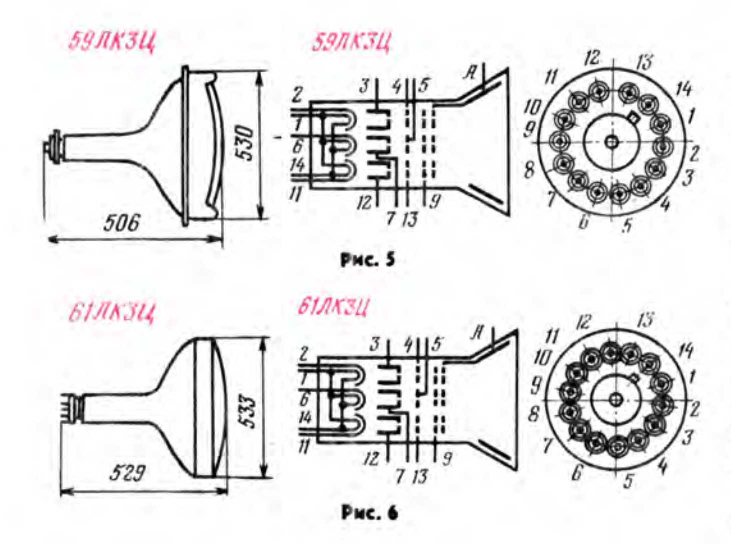


Рис. 5

Рис. 6

зора. Схемы включения электродов цветных кинескопов с дельтавидной и копланарной электронно-оптическими системами показаны на рис. 1.

В гарантийном талоне на кинескоп указываются предельно-допустимые значения напряжений на электродах и оговаривается допустимость эксплуатации кинескопа при таком напряжении только на одном электроде.

В табл. 2 приведены предельные эксплуатационные режимы работы кинескопов.

Механические повреждения баллона во многом увеличивают вероятность его взрыва. Поэтому необходимо избегать царапин и ударов, особенно в зоне взрывозащитной рамки и экрана. При извлечении кинескопа из телевизора или из упаковки его следует брать за бандаж или баллон. Категорически запрещается извлекать кинескоп за горловину или штыри цоколя. Если кинескоп укладывается экраном вниз, то предварительно необходимо постелить мягкую прокладку, свободную от абразивных частиц.

После транспортировки или хранения кинескопа при температуре ниже нормальной он должен быть выдержан в течение 2 часов в раскрытой таре в помещении с нормальной температурой.

Основные габаритные размеры и цоколевка цветных кинескопов приведены на рис. 2—6.

М. ГЕРАСИМОВИЧ

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

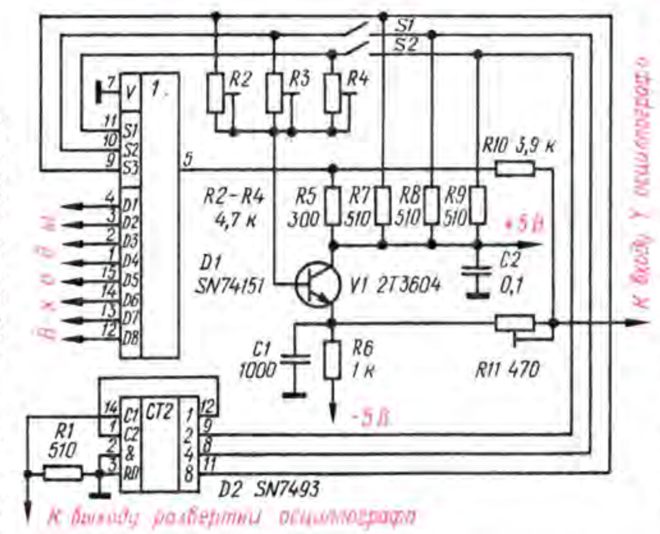
В нашем журнале № 8 за 1979 год было опубликовано объявление книжного магазина № 8 «Техника» (Москва, Петровка, 15) об имеющейся в продаже книге К. Кубата «Звукооператор-любитель».

Как сообщила редакции дирекция магазина, указанное издание полностью распродано. Дирекция приносит покупателям свои извинения в связи с тем, что магазин не может удовлетворить продолжающие поступать заявки на книгу и не имеет возможности индивидуально ответить на каждое письмо.



ВОСЬМИКАНАЛЬНЫЙ КОММУТАТОР

Электорнный коммутатор, схема которого изображена на рисунке, позволяет наблюдать на экране осциллографа до восьми временных диаграмм в цепях цифровых устройств. Исследуемые сигналы подают на входы интегрального коммутатора *D1*. Номер канала, сигнал которого проходит на выход коммутатора *D1* (вывод *5*), определяется состоянием счетчика *D2*. Для запуска и синхронизации устройства используется пилообразное напряжение развертки осциллографа, поступающие на счетный вход микросхемы *D2*.



Получение восьми линий развертки на экране осциллографа обеспечивается цифро-аналоговым преобразователем на резисторах *R2—R4*. Формируемое им напряжение ступенчатой формы через эмиттерный повторитель на транзисторе *V1* подается на вход *Y* осциллографа, куда также поступает исследуемый сигнал с выхода коммутатора *D1*. При наличии напряжения развертки сигналы на выходах счетчика *D2* последовательно принимают значения, соответствующие числам 0,1,2...7. Соответственно этому последовательно коммутируются и каналы с первого по восьмой. В результате на каждый второй цикл развертки луч на экране осциллографа скачкообразно перемещается вверх и вычерчивает временную диаграмму следующего сигнала. В положениях выключателей, показанных на схеме, число одновременно наблюдаемых сигналов равно 2. При замыкании контактов выключателя *S1* оно увеличивается до 4, а при установке в такое же положение и выключателя *S2* — до 8.

Для равномерного распределения линий развертки на экране осциллографа сопротивление резисторов *R2, R3, R4* должны соотноситься, как 1:2:4. Изменяя это соотношение, линии развертки можно сгруппировать по 2 или по 4. Амплитуду ступенчатого напряжения регулируют подстроечным резистором *R11*.

С описанным коммутатором желательно использовать широкополосный осциллограф, имеющий выход развертки с напряжением, достаточным для запуска ТТЛ микросхем. При отсутствии такого выхода для синхронизации изображения можно использовать один из входных сигналов (тот, у которого период колебаний наибольший).

При работе коммутатор размещают в непосредственной близости от проверяемого устройства и соединяют с последним возможно более короткими проводами.

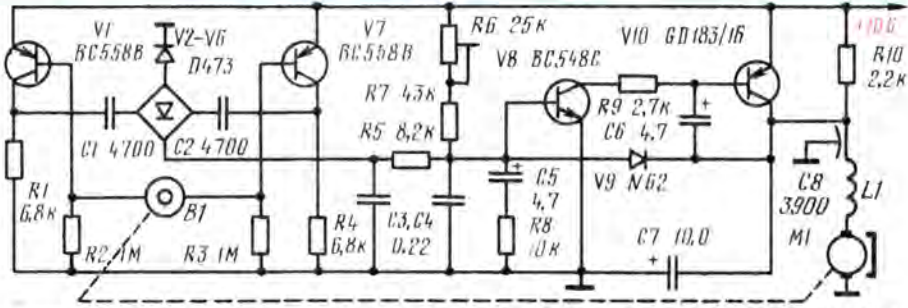
Для питания коммутатора необходим двуполярный источник напряжением ±5 В.

«Радио, телевизия, електроника» (НРБ), 1979, № 9

Примечание редакции. Советские аналоги микросхем SN74151 SN7493 — соответственно К155КП7 и К155ИЕ5. Транзистор 2Т3604 можно заменить транзистором серий КТ608, КТ610 и т. п.

СТАБИЛИЗАТОР ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ

Метод стабилизации частоты вращения двигателя магнитофона по сигналу тахогенератора, является наиболее эффективным.



На рисунке представлена схема такого стабилизатора частоты вращения. Исходным сигналом для нее служит напряжение синусоидальной формы, наведенное в обмотке тахогенератора. Оно подается на формирователь управляющего сигнала, представляющей собой триггер на транзисторах *V1* и *V7* с двухполупериодным выпрямителем *V2 — V6* на выходе.

Наличие переменного управляющего напряжения на базах обоих транзисторов приводит к переключению триггера с частотой тахогенератора и, как следствие, попеременному заряду конденсаторов *C1* и *C2* через открытые коллекторные переходы транзисторов *V1* и *V7* и диоды *V3, V5, V6* до напряжения источника питания. В момент заряда одного из конденсаторов другой подзаряжает накопительный конденсатор *C3*.

Уровень напряжения на конденсаторе *C3* находится в прямой зависимости от частоты сигнала тахогенератора. Чем выше частота вращения двигателя, тем чаще происходит подзаряд конденсаторов *C1* и *C2* и, тем выше результирующее напряжение на конденсаторе *C3*. Сигнал управления стабилизатором окончательно формируется сложением отрицательного потенциала на конденсаторе *C3* с некоторым начальным положительным напряжением, присутствующим на конденсаторе *C4*, определяемым делителем *R6 R7* и составляющим около 0,6 В. Это напряжение управляет работой усилителя постоянного тока на транзисторах *V8, V10*. В коллекторную цепь транзистора включен электродвигатель ЛПМ. При возрастании частоты вращения электродвигателя напряжение на конденсаторе *C4* уменьшается вследствие увеличения отрицательного напряжения на конденсаторе *C3*, что вызывает уменьшение тока через транзисторы *V8* и *V10*. Частота вращения двигателя, достигнув установленного с помощью переменного резистора *R6* предела, становится постоянной при ничтожно малых отклонениях, немедленно компенсируемых изменением управляющего сигнала.

Цепь, состоящая из *C5* и *R8*, предотвращает низкочастотные колебания, возникающие в цепи обратной связи между тахогенератором и двигателем постоянного тока. Значения номиналов этой цепи выбирается исходя из конкретного типа конструкций ЛПМ магнитофона.

Для защиты от перегрева мощного транзистора *V10*, в случае непредвиденного увеличения момента нагрузки на валу электродвигателя, служит диод *V9*. Для того чтобы при включении ЛПМ не происходила блокировка транзистора *V10*, на диод подано начальное смещение с резистора *R10*.

«Das elektron»(Австрия), 1979, № 8

Примечание редакции. В стабилизаторе частоты вращения электродвигателя возможна следующая замена элементов на отечественные: КТ361Е, КТ326Б (*V1, V7*), КТ373В (*V8*), П213Б (*V10*), Д219А (*V2 — V6*), Д226Б (*V9*).



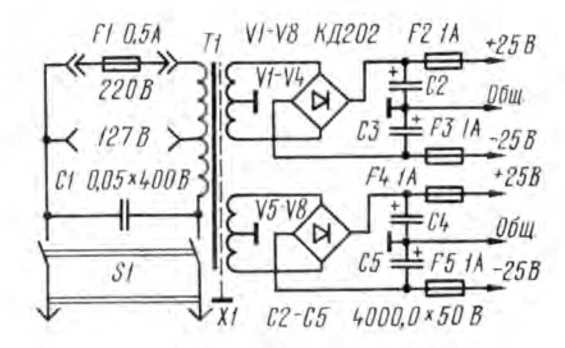
НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ:

И. БУРИКОВ, А. МЕЖЛУМЯН, А. СЫРИЦО, О. ШМЕЛЕВ, И. ГАРЕВСКИХ, О. САЛТЫКОВ, Л. СТАСЕНКО

И. Буриков, А. Овчинников. Усилитель мощности с малыми динамическими искажениями.— «Радио», 1978, № 11, с. 36.

Какой блок питания можно применить для питания усилителя?

Для питания усилителя можно применить нестабилизированный источник питания по схеме, приведенной на рисунке.



Как видно из схемы, блок состоит из двух идентичных выпрямителей, предназначенных для раздельного питания двух усилителей (на случай стереофонического исполнения конструкции). В качестве *T1* применен трансформатор с габаритной мощностью 160...200 Вт (на два канала), имеющий две вторичные обмотки 2×18 В на ток 1,2...1,5 А.

По какой схеме можно собрать предварительный усилитель для данного усилителя мощности?

В качестве предварительного можно применить предусилитель по схеме, приведенной на рис. 1 в статье В. Львова «Любительский стерео» («Радио», 1976, № 5, с. 34). Однако для получения нужной чувствительности может потребоваться подбор сопротивления резистора *R13* в цепи эмиттера транзистора *T2*. Проще всего вместо постоянного установить переменный резистор такого же номинала, и подвижный контакт резистора через конденсатор емкостью 100,0 мкФ (на рабочее напряжение 15 В) соединить с общим проводом. В крайнем верхнем положении движка резистора *R13* чувствительность усилителя будет максимальной.

Вместо КТ118А (*T1*) в предусилителе можно применить два биполярных транзистора из серий КТ104, КТ203, КТ361.

Из какого провода выполнены резисторы *R25...R27*?

Эти резисторы выполнены манганиновым проводом диаметром 0,6 мм, длиной 250 мм. Провод наматывают на резисторах ОМЛТ-1 сопротивлением не менее 100 Ом так, чтобы исключить межвитковые замыкания.

В качестве *R25...R27* можно применить по три резистора сопротивлением около 1 Ом, соединив их параллельно.

А. Межлумян. Стабилизированный регулятор мощности.— «Радио», 1978, № 2, с. 26, 27.

По какой причине регулятор мощности может не запускаться?

Наиболее вероятной причиной может быть неработоспособность аналога однопереходного транзистора *V6*, *V7*, что возможно и при использовании исправных транзисторов. Аналог однопереходного транзистора (АОТ) представляет собой каскад, охваченный глубокой положительной обратной связью, поэтому в случае применения транзисторов с большим обратным током коллектора ($I_{ко}$) АОТ может самопроизвольно открываться. Этому может способствовать использование транзисторов с большим коэффициентом передачи тока $h_{21э}$. Для большинства современных кремниевых транзисторов $I_{ко\,макс}$ по ТУ составляет 1 мкА, но как было указано в статье, в качестве *V6*, *V7* необходимо отобрать такие экземпляры транзисторов, $I_{ко}$ которых не должно превышать 0,5 мкА. Коэффициент $h_{21э}$ этих транзисторов должен быть минимальным.

Работу регулятора мощности проверяют по следующей методике. Отключают верхний, по схеме, вывод резистора *R28* и провод, соединяющий резисторы *R3*, *R4* с базой транзистора *V6* и коллектором транзистора *V7*, а параллельно стабилитрону *V9* подключают переменный резистор с номинальным сопротивлением 15...30 кОм. Движок этого резистора подключают к точке соединения базы транзистора *V6* с коллектором транзистора *V7*. Затем к выводу регулятора подключают лампу *H1*, включают устройство в сеть и, регулируя положение движка резистора, проверяют работу регулятора мощности. Убедившись в нормальной работе регулятора, отключают переменный резистор и восстанавливают нарушенные соединения. Далее устройство настраивают согласно рекомендациям, указанным в статье.

А. Сырицо. Мощный усилитель НЧ.— «Радио», 1978, № 8, с. 45—47.

Какой предварительный усилитель можно применить в данном усилителе мощности?

Можно применить любой предварительный усилитель НЧ, обеспечивающий выходное напряжение не ниже 0,775 В на нагрузке около 10 кОм.

Можно ли транзисторы КТ807Б, КТ808А и КТ361Г заменить другими транзисторами?

Вместо КТ807Б можно применить транзисторы КТ807А или КТ801А, с коэффициентом $h_{21э}$ не менее 30, однако в последнем случае возникают значительные трудности в отводе тепла от корпуса транзистора.

Транзисторы КТ808А могут быть заменены на КТ803А, но при подборе пары этих транзисторов необходимо учитывать, что максимальное напряжение, приложенное к коллектору закрытого транзистора, может достигать величины $U_{кэ\,макс} = 72$ В т. е. суммы напряжений источников *G1* и *G2*, тогда как максимально допустимая паспортная величина $U_{кэ}$ для этих транзисторов составляет 60 В. Большинство экземпляров транзисторов КТ803А практически допускает превышение напряжения $U_{кэ\,макс}$ на 15...20%, но пригодность пары транзисторов для работы в таком режиме лучше проверить в работающем усилителе.

Вместо КТ361Г можно применить транзистор КТ203Б или КТ203В.

О. Шмелев. Универсальный предварительный усилитель НЧ.— «Радио», 1978, № 2, с. 31.

В качестве регулятора тембра (*R8*, *R11*) автор рекомендует применять резисторы группы Б, тогда как в других аналогичных конструкциях обычно применяют резисторы группы А. Нет ли ошибки в статье?

В данной конструкции в качестве регуляторов тембра действительно следует применять резисторы с логарифмической зависимостью (группы Б). При этом необходимо соблюдать порядок подключения их выводов к схеме усилителя. Так, при использовании, например, резисторов типа СПЗ—23 их выводы *1* должны подключаться к нижним (по схеме) выводам резисторов *R8*, *R11*, выводы *3* — к верхним.

Как ввести в схему усилителя регулятор стереобаланса?

Если предусилитель используют в стереофоническом варианте, регулятор стереобаланса можно ввести, заменив резистор *R6* цепью из включенных последовательно постоянного

В декабре 1979 года редакция получила 1676 писем.

резистора сопротивлением 100 кОм и переменного сопротивлением 330 кОм.

Нет ли необходимости в подключении разделительного конденсатора на входе предусилителя?

Если источник сигнала не содержит значительной постоянной составляющей, то нет необходимости в подключении разделительного конденсатора между входными зажимами и входом усилителя (вывод 9) микросхемы *A1*.

•

Как отличить головки звукоснимателя ГЗКУ-631РА с алмазной иглой и ГЗКУ-631Р с корундовой иглой?

Характеристики этих головок аналогичны за исключением износоустойчивости, которая для алмазной иглы более 500 ч, а для корундовой — 100...150 ч.

Обе головки комплектуются запасным иглодержателем с корундовыми иглами. Внешние отличительные признаки таковы: на пластмассовом корпусе ГЗКУ-631РА имеется рельефная надпись «Алмаз», а в зоне торца алмазной иглы имеется несмываемая маркировка черного цвета.

Кроме того, паспорт, прилагаемый к головке ГЗКУ-631РА, имеет рисунок красного цвета с надписью «с алмазной иглой», а паспорт головки ГЗКУ-631Р имеет рисунок сине-зеленого цвета.

•

И. Гаревских. Широкополосный усилитель мощности.— «Радио», 1979, № 6, с. 43.

Можно ли использовать данный усилитель с нагрузкой 4 Ом?

Усилитель можно использовать с нагрузкой 4 Ом, при этом выходная мощность возрастает примерно до 40 Вт. Однако возрастет и вероятность самовозбуждения усилителя, во избежание которого рекомендуется между коллектором и базой транзистора *V5* включить конденсатор емкостью 25...30 пФ.

Как осуществить стабилизацию тока покоя транзисторов *V13, V14*?

Можно рекомендовать следующие меры. В качестве резистора *R15* использовать терморезистор с положительным ТКС, а последовательно со стабилитроном *V7* включить германиевый диод (или несколько диодов), используя его (или их) в качестве терморезистора с отрицательным ТКС. Сопротивление резистора придется подобрать экспериментально, нагревая его радиатор с помощью паяльника.

Каково сопротивление резистора *R4*?

Сопротивление резистора *R4* должно быть 1,8 кОм.

•

Л. Стасенко. Многополосный регулятор тембра — «Радио», 1979, № 10, с. 2, 26.

Можно ли вместо микросхемы К1УТ401А использовать К1УТ401Б?

Такая замена возможна и не повлечет за собой каких-либо изменений в схеме. К1УТ401Б имеет более высокое напряжение питания и соответственно больший коэффициент усиления, однако она будет нормально работать и при указанном на схеме питающем напряжении.

•

О. Салтыков, А. Сырицо. Звуковоспроизводящий комплекс.— «Радио», 1979, № 8, с. 34—38.

По какой причине может нагреваться резистор *R39*?

При подаче сигнала на вход усилителя резистор *R39* может нагреваться из-за возникновения ВЧ генерации. Причиной генерации может быть использование других типов транзисторов с более высокой граничной частотой или же не совсем удачная компоновка деталей на печатной плате.

Каковы режимы транзисторов усилителя, схема которого приведена на рис. 17 в статье?

Схема этого усилителя разработана с учетом применения транзисторов без подбора по параметрам и обеспечивает автоматическую установку режимов по постоянному току. Величины напряжений на транзисторах приведены в таблице, они сохраняются при изменении питающего напряжения в достаточно широких пределах.

Транзисторы	Напряжение, В		
	$U_к$	$U_э$	$U_б$
V1	19,4	1,4	2,0
V2	2,0	20	19,4
V7	12,5	3,6	4,2
V8	4,2	−0,65	0

Чем можно заменить транзисторы КТ361Г и КТ604Б?

Вместо указанного можно применить транзисторы КТ361 с другими индексами, транзисторы КТ203А или КТ203Б, а также любые кремниевые *p-n-p* транзисторы с коэффициентом $h_{21э}$ не менее 30. Транзисторы КТ604Б можно заменить на КТ608А или КТ608Б.

Можно ли ввести регулятор громкости в данный усилитель?

В данный усилитель можно ввести регулятор громкости. Для этого надо ввести переменный резистор сопротивлением 5...10 кОм, подключив его движок к резистору *R1*, а два других вывода соответственно к общему проводу и к источнику входного сигнала.

Можно ли повысить чувствительность усилителя до 250 мВ?

В принципе, такое повышение чувствительности возможно. Для этого достаточно уменьшить сопротивление резисторов *R6* до 300 Ом, а *R9* — до 150...200 Ом. Однако следует учесть, что при этом ухудшится отношение сигнал/шум и возрастут нелинейные искажения.

Как достигается тепловой контакт транзистора *V11* и диода *V10* с радиатором транзистора *V23*?

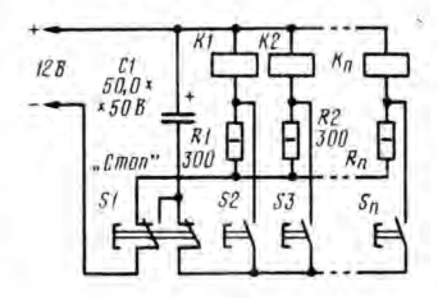
Тепловой контакт транзистора *V11* и диода *V10* с радиатором одного из транзисторов *V23* или *V24* достигается путем приклеивания эпоксидным клеем или БФ-2 их корпусов к радиаторам. Критерием правильного выбора площадей охлаждающих поверхностей радиаторов может служить температура корпусов транзисторов, которая не должна превышать 60...70°С.

ОБМЕН ОПЫТОМ

Переключатель рода работы

Переключатель, схема которого приведена на рисунке, предназначен для использования в магнитофоне с электрическим управлением лентопротяжным механизмом. От других устройств подобного назначения он отличается тем, что ни одна из контактных групп примененных в нем реле не используется для самоблокировки или защиты от случайного включения нежелательной комбинации режимов работы: все группы используются только для коммутации исполнительных цепей в магнитофоне.

При включении питания все реле оказываются под напряжением, но ни одно из них не срабатывает, так как через их обмотки текут токи, значительно меньшие токов срабатывания (это достигнуто соответствующим подбором резисторов $R1—R_n$). Режимы работы включают кнопками $S2—S_n$ после нажатия на кнопку *S1* («*Стоп*»), что необходимо для зарядки конденсатора *C1*. При нажатии на кнопку выбранного режима конденсатор разряжается через обмотку соответствующего реле, оно срабатывает и остается в этом состоянии, так как ток через его обмотку, определяемый



сопротивлением включенного последовательно с ней резистора, превышает ток отпускания. Емкость конденсатора *C1* выбрана такой, что его заряда достаточно для срабатывания только одного реле. Это исключает возможность одновременного включения нежелательной комбинации режимов при случайном нажатии на несколько кнопок.

Нажатие на кнопку *S1* разрывает цепь питания включенного ранее реле, и оно отпускает. Одновременно вновь заряжается конденсатор *C1*, и устройство готово к включению следующего режима работы.

В переключателе применены реле РЭС-9 (паспорт РС4. 524. 203; токи срабатывания и отпускания — соответственно 108 и 18 мА). При использовании реле с другими данными резисторы $R1—R_n$ необходимо подобрать так, чтобы токи через обмотки были меньше токов срабатывания, но больше токов отпускания. Емкость конденсатора *C1* выбирают из условия надежного срабатывания только одного реле.

С. АЛФЁРОВ

г. Нальчик
КБ АССР

СОДЕРЖАНИЕ

На первой странице обложки: ефрейтор И. Колоярцев. Он — воспитанник ДОСААФ, до воинской службы увлекался радиолюбительским конструированием, участвовал в выставках радиолюбительского творчества. В армии в кратчайший срок освоил специальность радиомеханика. Награжден знаком «Отличник Советской Армии».

Фото М. Анучина

Главный редактор **А. В. Гороховский**

Редакционная коллегия: **И. Т. Акулиничев, В. М. Байбиков, В. М. Бондаренко, Э. П. Борноволоков, А. М. Варбанский, В. А. Говядинов, А. Я. Гриф, П. А. Грищук, А. С. Журавлев, К. В. Иванов, А. Н. Исаев, Н. В. Казанский, Ю. К. Калинцев, Д. Н. Кузнецов, В. Г. Маковеев, В. В. Мигулин, А. Л. Мстиславский** (ответственный секретарь), **Е. П. Овчаренко, В. М. Пролейко, Б. Г. Степанов** (зам. главного редактора), **К. Н. Трофимов**

Художественный редактор Г. А. Федотова
Корректор Т. А. Васильева

Адрес редакции: 101405, ГСП, Москва, К-51. Петровка, 26
Телефоны: отдел пропаганды, науки и радиоспорта — 200-31-32;
отделы радиоэлектроники, радиоприема и звукотехники, «Радио» — начинающим — 200-40-13, 200-63-10;
отдел оформления — 200-33-52;
отдел писем — 200-31-49.

Издательство ДОСААФ

Г—30601 Сдано в набор 19/ XII-79 г. Подписано к печати 22/ I-80 г. Формат 84×108 1/16 Объем 4,25 печ. л. 7,14 Усл. печ. л. Бум л. 2,0 Тираж 870 000 экз. Зак. 2993. Цена 50 коп.

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли г. Чехов Московской области



Передающая антенна

Приемная антенна

ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ПОЛЯРИЗАЦИЯ

Здание

Радиостанция

Рис. 1.

ТВ О ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ

Передающая антенна

ВЕРТИКАЛЬНАЯ ПОЛЯРИЗАЦИЯ

Приемная антенна

Радиостанция

Здание

Рис. 2

(см. статью на с. 24—26)

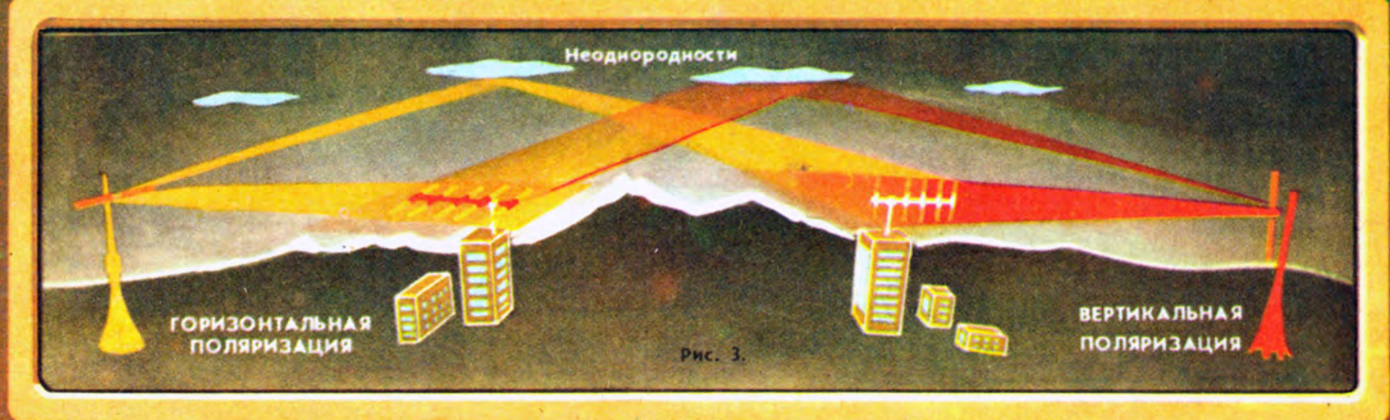


Рис. 3.

Рис. Д. Жеренкова и А. Оникиенко



VEF – 260 – SIGMA
ПЕРЕНОСНАЯ МАГНИТОЛА

Кассетная магнитола «ВЭФ-260» предназначена для приема программ радиовещательных станций в диапазонах длинных, средних, коротких и ультракоротких волн, а также для записи и воспроизведения монофонических фонограмм.

В магнитоле имеется АПЧ в УКВ диапазоне, световой индикатор настройки, светодиодный индикатор минимального напряжения автономного источника питания, при котором обеспечивается удовлетворительная запись, автоматическая регулировка уровня записи. В приемном тракте применено электронное переключение АМ-ЧМ трактов.

В магнитоле используется лентопротяжный механизм МК-25 производства Венгерской Народной Республики.

Работает «ВЭФ-260» на головку 1ГД-48, питается от шести элементов 373 или от сети через встроенный блок питания.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Реальная чувствительность, мВ/м, при приеме:
на магнитную антенну в диапазонах:
- ДВ 0,6
- СВ 0,3

на телескопическую антенну в диапазонах:
- КВ 0,25
- УКВ 0,08

Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц, тракта:
- АМ . . . . 125...4 000
- ЧМ . . . . 125...10 000

Рабочий диапазон частот на линейном выходе магнитофона, Гц . . . . 63...10 000
Номинальная выходная мощность, Вт 0,4
Габариты, мм . . . . 485×335×130
Масса, кг 4,5
Розничная цена — 301 руб.